PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA A Radio

ROČNÍK XII/2007. ČÍSLO 12

V TOMTO SEŠITĚ:

Praktická elektronika A Radio

Vydavatel: **AMARO spol. s r. o.**

Redakce: Šéfredaktor: ing. Josef Kellner, redaktoři: ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM, ing. Miloš Munzar, CSc., sekretariát: Eva Marková.

Redakce: Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 10, sekretariát: 2 57 31 73 14.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 50 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje **Amaro** spol. s r. o. - Hana Merglová (Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 12; tel./fax: 2 57 31 73 13). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Mediaservis s. r. o., Zákaznické centrum, Moravské náměstí 12D, 659 51 Brno; tel: 541 233 232; fax: 541 616 160; zakaznickecentrum@mediaservis.cz; reklamace - tel.: 800 800 890.

Objednávky a predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné, (02) 67 20 19 21-22 - časopisy; e-mail: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci přijímá redakce - Michaela Hrdličková, Zborovská 27, 150 00 Praha 5, tel.: 2 57 31 73 11, tel./fax: 2 57 31 73 13.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

Internet: **http://www.aradio.cz**

E-mail: pe@aradio.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1211-328X, MKČR E 7409

NÁŠ ROZHOVOR

s Andreou Svěcenou, ředitelkou firmy GES-ELECTRONICS, a.s. a s jejími spolupracovníky o změnách, novinkách a trendech ve firmě.

Myslím, že snad každý čtenář našeho časopisu se s vaší firmou už setkal. Ovšem podrobně jsme o GES-ELECTRONICS psali naposledy v září roku 2001. Za šest let se toho muselo hodně změnit, ale jsem rád, že milé tváře zůstaly. Shrňte prosím nejprve stručně, co všechno zůstalo stejné a jaké jsou největší změny?

Andrea Svěcená: Od roku 2001 je opravdu změn hodně. Ale zůstal tu stejný tým, kmenoví zaměstnanci, ti věrní a nejzkušenější, kterých si vážíme.

Transformovali jsme se ze společnosti s ručením omezeným na akciovou společnost, a to je zejména z obchodních důvodů. Povedlo se nám konečně uskutečnit náš plán, a to soustředit všechny plzeňské pobočky GES-ELECTRONICS do jednoho místa. Předtím jsme sídlili jenom v Plzni na čtyřech místech; měli jsme nevyhovující malý sklad, prodejnu, účtárnu, sídlo, všechno roztroušeno po Plzni.

Jen naše Divize radiokomunikace sídlí úplně samostatně a odděleně v budově na Krkavci, což je vrch nedaleko Plzně a pro nás je to významný telekomunikační bod. Ten jsme si ponechali, ale všechna ostatní pracoviště jsme soustředili sem do nového objektu na adrese Studentská 55a, Plzeň, kde máme na ploše téměř 5000 m^2 skladové prostory a prodejnu. Dále tady sídlí veškerá administrativa a technické oddělení a je tu i sklad Divize radiokomunikace. Skladové prostory jsou plně temperované, nově vybavené.

Co se týče zdejší plzeňské prodejny, má v současné době rozlohu 800 m^2 a je tu zatím jen pultový prodej. Ale v první polovině příštího roku máme v plánu ji rozšířit na částečnou samoobsluhu, protože budeme rozšiřovat sortiment o další typy zboží, které lze prodávat samoobslužně.

Zůstalo rozdělení vaší společnosti do divizí (elektronické součástky, radiokomunikace)? Pokud ano, jak prosperují a jaké jsou současné trendy?

Andrea Svěcená: Firma zůstala nadále rozdělena na dvě divize, na Divizi elektronické součástky a Divizi radiokomunikace. Divize radiokomunikace za poslední roky podstatně změnila svoji náplň činnosti, proto začnu u ní. Klasické radiokomunikace, tj. montáže převaděčů pro radiostanice a prodej radiostanic (Motorola, Tait) jsme minimalizovali, protože trh v současné době je v ČR už nasycen, a většina činnosti této divize se přesunula do oblasti telekomunikací. To znamená, že našimi největšími zákazníky jsou operátoři, pro které montujeme trasy, stavíme ocelové konstrukce, stožáry, kompletní stanoviště na zelené louce. V této divizi pracují projektanti, specialisté zabývající se ocelovými konstrukcemi i specialisté na mikrovlnné trasy. Operátorům potom poskytujeme servis a modernizaci jejich technického zařízení.

Firma GES-ELECTRONICS vlastní několik stožárů s potřebným vybavením a zázemím na významných radiokomunikačních bodech na celém území ČR, několik stanovišť v různých městech, včetně Plzně. Profesionálním službám (mobilní operátoři, hasiči, rozhlas, záchranná služba atd.) tato místa pronajímáme a umožňujeme umístění techniky a antén.

Divize elektronické součástky se vedle své hlavní náplně činnosti – což je obchod s elektronickými součástkami a s finálními výrobky – podílí na výstavbě telekomunikačních stanovišť nákupy potřebných součástí k anténám, speciálních konektorů atd., zkrátka naše dvě divize mezi sebou úzce spolupracují.

Divize radiokomunikace samozřejmě dodává i sortiment pro radioamatéry, tzn. výrobky firmy YAESU, MFJ a dalších, tedy radiostanice a veškeré příslušenství, ale to není stěžejní náplní práce této divize.

Na tomto místě je nutno zmínit, že GES-ELECTRONICS má novou dceřinou společnost, a sice GES-AIR, s. r. o. Rozsah našich měřicích a leteckých prací pro mobilní operátory už je totiž tak velký, že jsme se rozhodli pořídit si vlastní nový vrtulník, a sice typu Robinson R44 Raven. V posledních třech letech jsme si vrtulník nebo letadla menšího typu pronajímali, ale nyní nastala vhodná doba provozovat vlastní leteckou společnost a nabízíme kromě služeb v telekomunikacích také lety pro zemědělství, hlídkování pro hasiče, ale i vyhlídkové lety pro veřejnost. Podrobnosti jsou na stránkách ***www.ges-air.cz***

Změnilo se něco zásadního oproti roku 2001 ve vašem sortimentu? Na které novinky v sortimentu upozorníte naše čtenáře?

Herbert Král, technik: Po dlouhodobých zkušenostech s tím, co trh žádá a co už nechce, jsme některé málo prodejné zboží zredukovali na minimum a snažíme se prodávat jen to, co je obchodně zajímavé. Divize elektronické součástky se zabývá samozřejmě hlavně velkoobchodem, to znamená, že zásobuje ve velkém komponenty mobilní operátory, výrobní závody a širokou síť svých distributorů.

Rozšířili jsme sortiment akumulátorů a aktivních polovodičových součástek. Jinak ale trh se součástkami dost stagnuje.



Obr. 1. Rozšiřujeme sortiment – například o elektronky TUNG-SOL

Dnes už nikdo stavět nechce a každý si raději koupí hotový výrobek. Proto se snažíme postupně zařazovat do sortimentu finální výrobky pro domácnost, regulační techniku, alarmy, bezpečnostní zařízení a solární články. Tuto techniku nejen prodáváme, ale na základě požadavků zákazníka i montujeme.

Dalším novým trendem je DVB-T. Dodáváme tuto technologii našim partnerům zabývajícím se pokrytím DVB-T signálem, máme v sortimentu přijímače DVB-T a jejich příslušenství, nabízíme jejich instalaci a úpravu antén. Jsme si vědomi toho, že trh se bude ubírat tímto směrem.

Ovšem pokud jde o finální výrobky, nepředpokládáme, že se dostaneme až k bílé technice. O televizní a audiotechnice můžeme uvažovat, ale určitou specializaci si chceme ponechat.

Co připravujeme nového v našem sortimentu:

- Rozšiřujeme naši nabídku transformátorů o značku INDEL a jsme autorizovaným zastoupením tohoto výrobce na našem trhu. Jedná se o standardní zalité a toroidní transformátory pro všeobecné použití a výstupní transformátory pro elektronkové zesilovače.

- Rozšiřujeme sortiment komponentů pro zabezpečovací techniku, zejména o výrobky Jablotron. Jsme držiteli platných certifikací a nabízíme tedy nejen prodej, ale i montáž.

- Připravujeme nejširší nabídku elektronek pro použití v audiotechnice od kytarových zesilovačů po High End. Naší zatím poslední novinkou jsou famózní elektronky TUNG-SOL (obr. 1). Jsme schopni dodat i mnoho starších či nestandardních typů.

- Rozšiřujeme sortiment nářadí, zejména o další komponenty firmy DREMEL.

- Rozšiřujeme sortiment napěťových DC/DC měničů o měniče malého výkonu výrobce QLT POWER.

- Stále rozšiřujeme možnosti repase akupacků, bodování akumulátorů a výrobu zakázkových akupacků z NiCd a NiMH článků.

Lze srovnávat tradiční prodej zboží přes pult s internetovým obchodem? Jaký je trend? Kde všude získají naši čtenáři detailní přehled o vašem sortimentu?

Eva Špuláková, vedoucí Divize elektronické součástky: V současné době se soustřeďujeme nejen na pultový maloobchodní prodej v našich prodejnách, ale také na naše internetové zákazníky. Změnili jsme naše webové stránky a máme nový e-shop (obr. 2). Prostřednictvím e-shopu naši zákazníci vidí celý náš sortiment v našich prodejnách a v hlavním skladu. Mají tam informace nejen o zboží, ale i související technické informace. Snažíme se, aby stránky byly obsáhlé a rychlé, přístupné každému a bylo na nich všechno, co se dá zákazníkovi předložit.

Internetový e-shop má nyní stejný obrat jako jedna z našich největších prodejen a zájem internetových zákazníků se stále zvyšuje. Vzhledem k tomu, že náklady na provoz internetových stránek jsou minimální, vynaložená energie a píle se vyplatí a obrat přes internetový obchod narůstá. Zveřejňujeme o zboží co nejvíce informací a zákazníci se naučili je vyhledávat, což je velkým přínosem; odpadá množství dotazů a vysvětlování. Na internetu je vše srozumitelné, zákazník si informace může zdarma stáhnout, připravit si nákupní seznam a pak zajít do prodejny. Ale je i mnoho zákazníků, kteří si přímo přes internet zboží objednávají a nechávají poslat naší zásilkovou službou. Závisí to na věkové kategorii zákazníků a na důvěře k internetovým nákupům. Se zákazníky se snažíme komunikovat, mít s nimi zpětnou vazbu například prostřednictvím ankety, kterou máme na internetu. Našim internetovým zákazníkům můžeme slíbit, že zásilková služba se nyní ještě podstatně zrychlí díky novým prostorám.

Lenka Tomášková, vedoucí plzeňské prodejny: S přesunem plzeňské prodejny mimo centrum města jsme se obávali, že zákazníci nás budou těžko hledat, ale za prvních pár týdnů zjišťujeme, že si nás zase našli a jsme jim za to vděčni. Naše nové sídlo je výhodné z hlediska zásobování hlavního skladu, protože sem přijíždějí bez problémů kamióny, a prostory, které tu máme, jsou bezkonkurenční. Prodejna (obr. 3) je blízko skladu, takže zboží, které momentálně není v prodejně, lze za pár minut z hlavního skladu vyexpedovat a zákazník si ho může koupit. Zákazníci, kteří byli zvyklí jezdit pro tzv. osobní odběry do hlavního skladu (byl v centru města, kde se těžko parkovalo), si teď osobní odběry vyzvedávají přímo zde v nové prodejně. Zákazník s náročnými technickými dotazy může řešit technické problémy na místě s odborníky, protože tu sídlí i naši technici.

Co se týká ostatních prodejen v republice, jsou moderní, prostorné, s dostatečnými skladovými prostory a zůstanou v takovém počtu, jako dosud. Kontakty na ně jsou na webu. Trochu nás trápí prostředí pražské prodejny, víme, že není adekvátní, a jednáme s majitelem nemovitosti o její modernizaci, výhledově v r. 2008 nebo 2009.

V našich prodejnách umožňujeme zákazníkům přístup na internet na naše webové stránky. Mohou se v klidu posadit, prohlížet a vybírat; na požádání vytiskneme katalogový list. Do konce roku bude tato služba ve všech našich prodejnách.

Co se týče přehledu o našem sortimentu, preferujeme formu každoročního katalogu na CD nebo lépe řečeno v elektronické podobě. Nemáme v plánu tisknout velký katalog, protože jsme zjistili, že rozsah informací na internetu je dostatečný. Pokud si děláme průzkum u zákazníků, jsou takto spokojeni. Všechny novinky v našem sortimentu prezentujeme na úvodních stránkách e-shopu, pravidelně míváme akční nabídku, příp. výprodejní akci. Na internetu je rovněž vidět, které součástky se nejčastěji prodávají atd.



Obr. 3. Nová plzeňská prodejna



Obr. 2. Nový elektronický obchod ***www.ges.cz***

Od konce října zavádíte ve vaší společnosti nový informační systém. V čem bude lepší, jak se to projeví?

Andrea Svěcená: 1. 11. 2007 jsme vypnuli náš starý informační systém, s kterým firma fungovala od svého vzniku, tj. víc jak 15 let a který už nevyhovoval. Oslovili jsme firmy zabývající se vývojem profesionálních informačních systémů a ve výběrovém řízení jsme vybrali nový moderní IS. S podporou firmy, která ho u nás implementuje, budeme mít zaručený servis, aktualizace, opravy, rozšiřování atd. Hlavním přínosem pro nás je, že systém v sobě zahrnuje všechny informace obchodní, tzn. péči o sortiment, nákup, prodej, skladování, veškerou evidenci, plynule navazuje na účetnictví; přehledy a informace jsou aktuální, velice jednoduše získatelné, rychlé statistiky, přehled o nejvíce prodávaných položkách v jednotlivých prodejnách, obrat na internetu atd. Podle těchto výstupů můžeme operativně přizpůsobovat naši obchodní politiku.

Nový informační systém nám umožní zavést např. tzv. regionální ceny zboží, protože je schopný pracovat s danou položkou sortimentu v každém kraji jinak, tj. podle prodejnosti v daném místě. Věříme, že výsledkem nového informačního systému bude lepší obslužnost a tedy spokojenost zákazníků.

Naši čtenáři vás pamatují jako sponzory našeho konstruktérského konkursu, radioamatéři jako sponzora převaděče na Klínovci. Jaké jsou mecenášské aktivity GES-ELECTRONICS v současné době?

Herbert Král, technik: Letos jsme sponzorovali střední elektrotechnickou průmyslovku ve Stodě u Plzně, která organizuje soutěž na úrovni České republiky, kde jsou zastoupeni soutěžící asi z deseti podobných škol z různých měst. Soutěží se v praktických i teoretických disciplínách. Naše firma připraví sady součástek pro soutěžní projekty a podílíme se i na cenách pro vítěze. V dubnu 2008 se budeme stejným způsobem podílet na dalším kole této soutěže nazvané výstižně GES-CUP.

Děkuji vám za rozhovor, přeji hodně úspěchů a spokojených zákazníků.

Rozmlouval Petr Havliš, OK1PFM.

SVĚTOZOR

Programovatelný integrovaný obvod pro kompenzaci teplotního driftu

Na čipu integrovaného obvodu ISL21400 od firmy **Intersil** (*www.intersil.com*) je obsažen přesný referenční zdroj napětí 1,20 V s velmi malým teplotním koeficientem a senzor teploty, jehož výstupní napětí se mění lineárně v závislosti na teplotě. Z výstupu referenčního zdroje je interním D/A převodníkem vytvořeno na teplotě nezávislé napětí U_{REF} nastavitelné od 0 do 1,20 V, ke kterému je přičteno napětí ze senzoru U_T, jehož závislost na teplotě je určena koeficientem naprogramovatelným mezi -2,1 mV/°C a +2,1 mV/°C. Na výstupu sčítacího zesilovače s programovatelným zesílením PGA 1×, 2× a 4× je k dispozici napětí až 4,8 V s teplotním koeficientem až ±8,4 mV/°C. Zesílení PGA a velikost napětí U_{REF} a U_T jsou programovatelné přes rozhraní I^{2}C s rozlišením na 8 bitů a jsou uloženy v nevolatilní paměti. Nový integrovaný obvod poslouží ke kompenzaci nežádoucího vlivu teploty např. u vf výkonových zesilovačů, displejů LCD, senzorů a systémů sběru dat.



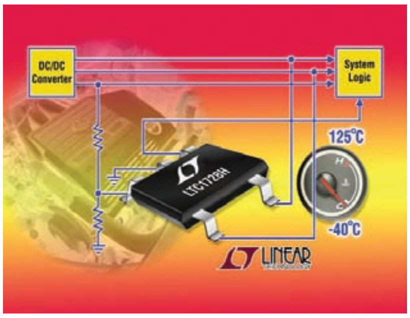
STM vyrábí čipové sady pro GPS navigace

Firma **STMicroelectronics** (*www.st.com*), která patří k hlavním světovým výrobcům polovodičových součástek pro autoelektroniku, začala s výrobou čipové sady Teseo, navržené pro přenosné i vestavěné navigační přístroje GPS firmy Garmin. Sada Teseo je dostupná buď jako jediný čip STA8058 tvořený vysokofrekvenční částí, vysoce citlivým přijímačem s pamětí flash s GPS softwarem, nebo ve dvou čipech STA2058 (přijímač, paměť) a vf část (STA5620). Přijímač obsahuje čtyřkanálový A/D převodník, rozhraní CAN 2.0, I^{2}C, UART, SPI, GPIO a USB. Dále se počítá ještě s integrací jádra ARM9 pro provádění vlastní navigace. Prvky sady Teseo podporují i systémy WAAS a EGNOS zpřesňující určení polohy a mají být kompatibilní i s budoucím evropským systémem Galileo.



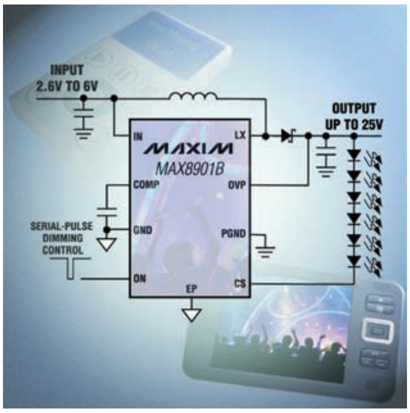
Přesný monitor napětí pro automobilovou elektroniku

LTC1728H-5 uvedený před nedávnem na trh firmou **Linear Technology** (*www.linear.com*) umožňuje monitorovat s velkou přesností tři napájecí napětí v pracovním rozsahu teplot od -40 do +125 °C. Dvě ze sledovaných napětí jsou pevná 5 a 3,3 V, třetí napěťová hladina je nastavitelná počínajíc hodnotou 1 V externím odporovým děličem. Z monitorovaných zdrojů odebírá LTC1728H pouze 10 μA. Tolerance prahových hodnot je 1,5 %. Jakmile se některé ze sledovaných napětí zmenší pod prahovou hodnotu, je na výstupu s otevřeným kolektorem generován signál RESET, který trvá ještě 200 ms po obnovení všech sledovaných napětí. Podobně jako u ostatních monitorů, které LT nabízí (pro dvě, tři, čtyři, šest i osm napětí), je eliminován vliv krátkodobých (pod 50 μs) změn napětí. LTC1728H-5 je vyráběn v pouzdře SOT 23 s 5 vývody.



Budič bílých LED s velkou účinností

Při vstupním napětí 2,6 až 6 V (optimální pro jednu baterii Li+ nebo Li-Poly) umožní budicí obvod MAX8901A/B od firmy **Maxim** (*www.maxim-ic.com*) napájet 2 až 6 v sérii spojených bílých LED konstantním proudem až 24,75 mA. To umožňuje na čipu integrovaný zvyšovací měnič využívající externí indukčnost s pevným pracovním kmitočtem 750 kHz. Ke špičce mezi obdobnými produkty patří nejen účinností až 92 %, ale i rozměry 8vývodového pouzdra TDFN-EP 2 × 2 × 0,8 mm. Pro zapnutí a řízení jasu slouží jediný vstup ON v případě verze A s využitím pulsně šířkové modulace, u verze B se jas nastavuje v 32 krocích sériovým signálem. Čip je vybaven doplňkovými funkcemi – pozvolným náběhem funkce bez proudového nárazu, ochranami proti přepětí a podpětí a možností vypnutí do režimu SHUTDOWN s odběrem 0,01 μA. Obvody jsou určeny zvláště pro podsvícení displejů v mobilních telefonech, digitálních fotoaparátech, MP3 přehrávačích, PDA a GPS navigátorech.



Menší ztráty s novými IGBT

Ve výkonových tranzistorech IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) jsou spojeny výhody bipolární i unipolární technologie: bezproudové řízení tranzistorů MOSFET a velká průrazná napětí při velkém propustném proudu bipolárních tranzistorů.

FGH30N60LSD je nový IGBT firmy **Fairchild Semiconductor** (*www.fairchildsemi.com*). Vyznačuje se malými ztrátami při nízkých kmitočtech 50 až 400 Hz a saturačním napětím 1,1 V při 30 A, což tento tranzistor předurčuje pro průmyslová použití např. v měničích pro solární panely, svářečky a zdroje UPS. FGH30N60LSD se vyrábí v pouzdře TO-247.

JH



Základy radiotechniky a vf techniky

Demodulace vf signálu

Demodulace FM *(Pokračování)*

Velkou výhodou koincidenčního demodulátoru je, že vystačí jen s jedním rezonančním obvodem.

Ještě lepších výsledků lze dosáhnout s demodulátorem s fázovým závěsem (smyčkou PLL - phase locked loop). Blokové zapojení demodulátoru je na obr. 85. Modulovaný signál je přiváděn na fázový detektor, kde se porovnává se signálem z napětím řízeného oscilátoru VCO. Při signálu bez modulace je kmitočet oscilátoru shodný s přijímaným signálem a s fází posunutou o 90 °. Při tomto fázovém posunu je na výstupu fázového detektoru a také za dolní propustí nulové napětí. Zvětší-li se například kmitočet signálu na vstupu, objeví se za fázovým detektorem napětí, kterým se řídí kmitočet oscilátoru. Oscilátor se nastaví opět na stejný kmitočet, jako má vstupní signál, avšak jeho fáze nebude nyní posunuta o 90 °, ale bude se od této hodnoty lišit. Právě odchylka fáze vyvolá na výstupu detektoru fáze napětí, kterým se mění kmitočet oscilátoru. Bude-li signál na vstupu kmitočtově modulován, bude se stejným způsobem měnit kmitočet VCO. Napětí, kterým je řízen VCO, je současně demodulovaný FM signál. Zkreslení signálu je závislé na linearitě VCO. Bude-li se kmitočet VCO měnit lineárně se změnou napětí, bude zkreslení malé. Dolní propust na výstupu fázového detektoru odstraňuje zbytky vf signálu za detektorem. Musí být navržena tak, aby propustila signály až do maximálního modulačního kmitočtu.

Z praktických důvodů není většinou u reálných obvodů na výstupu fázového detektoru v klidu nulové napětí, ale napětí několik voltů, zpravidla v rozsahu napájecího napětí obvodu. Také VCO je jednodušší navrhnout tak, že jeho řídicí napětí není v klidu nulové, ale stejné, jako je napětí z výstupu fázového detektoru.

Demodulátor s PLL patří mezi demodulátory se sníženým šumovým prahem. Signály s malým poměrem signál/šum demoduluje lépe a s menším šumem na výstupu než koincidenční detektor.

Demodulátor s PLL lze snadno realizovat s monolitickými obvody určenými pro přijímače FM, využívajícími koincidenční detektor. Obvykle stačí jen vypustit rezonanční obvod pro změnu fáze a doplnit napětím řízený oscilátor. Všechny ostatní obvody, předzesilovač a omezovač signálu, fázový detektor a dolní propust lze použít beze změn. Demodulátor s PLL býval oblíbenou součástí amatérských přijímačů FM, zvláště těch určených pro dálkový příjem. Ten bohužel dnes, kdy je pásmo FM přeplněno místními stanicemi, už není možný.

Velmi zajímavý je detektor FM s kmitočtovou zpětnou vazbou. Blokové zapojení detektoru na obr. 86 je na první pohled podobné zapojení demodulátoru s PLL, funkce je však odlišná, v tomto případě je to spíše koncepce části přijímače.

Modulovaný vf signál z předzesilovače, v nejjednodušším případě přímo z antény je přiveden na směšovač, kde se směšuje se signálem místního oscilátoru VCO, který kmitá na kmitočtu o něco vyšším nebo nižším, než má vf signál. Produktem směšování pak v tomto případě není přímo nf signál jako v případě demodulátoru s PLL, ale mezifrekvenční signál s kmitočtem podstatně nižším, než je původní vf kmitočet. Současně však je VCO řízen z výstupu detektoru tak, že se jeho kmitočet mění v rytmu modulace, takže kmitočtový zdvih je menší než kmitočtový zdvih původního signálu. Mezifrekvenční signál má mnohem menší kmitočet a také menší kmitočtový zdvih než původní signál. Po zesílení v mezifrekvenčním zesilovači je demodulován některým z popsaných detektorů nebo je použit jiný převodník kmitočet-napětí.

Také toto zapojení má menší šum při slabých signálech než běžný detektor FM, protože šířka pásma zpracovávaná v mf zesilovači je menší než šířka pásma původního FM signálu. Nepříjemným důsledkem menšího kmitočtového zdvihu je menší dynamický rozsah a větší zkreslení nf signálu. Popsaný princip využívá integrovaný obvod TDA7088, určený pro jednoduché FM přijímače, který vyrábí firma Philips. Přijímač vystačí s pouhými dvěma cívkami ve vf části. V mezifrekvenčním zesilovači jsou použity filtry jen s kondenzátory a rezistory.

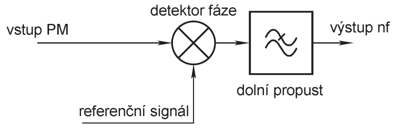
Demodulace PM

U úzkopásmové fázové modulace se používá přímá demodulace, ke které však potřebujeme referenční signál se stejným kmitočtem a fází, jako měla původní nosná vlna bez fázové modulace. Referenční signál lze poměrně složitým způsobem obnovit z modulovaného signálu za použití fázového závěsu. Pak mužeme použít buď multiplikativní detektor fáze (stejný jako u koincidenčního detektoru FM), viz obr. 87, nebo sekvenční obvod, na obr. 88 realizovaný klopným obvodem R-S. Multiplikativní demodulátor je vlastně směšovač na nulovou mezifrekvenci, protože oba signály mají stejný kmitočet. U demodulace klopným obvodem je nutno signál nejdříve vytvarovat na obdélníkový průběh. S náběžnou hranou referenčního signálu se na výstupu Q objeví napětí, s náběžnou hranou signálu PM se impuls na výstupu ukončí. Šířka impulsu pak odpovídá fázovému posuvu mezi signály na vstupu. Po průchodu signálu dolní propustí získáme signál, jehož napětí odpovídá šířce impulsu na výstupu detektoru.

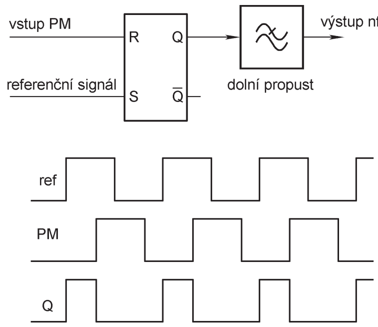
Pro demodulaci širokopásmové PM lze použít demodulátor FM, jeho výstupní signál však musíme integrovat, abychom dostali signál odpovídající modulaci PM. Výhodou tohoto řešení je, že není třeba pracně získávat referenční signál.

VH

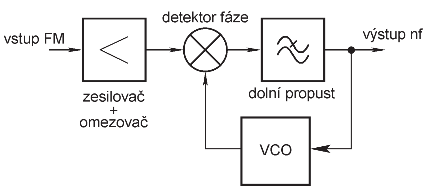
(Pokračování příště)



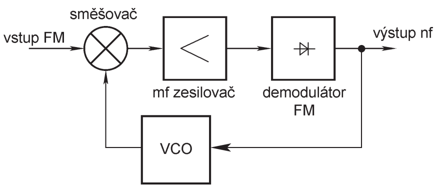
Obr. 87. Multiplikativní demodulátor PM



Obr. 88. Sekvenční demodulátor PM



Obr. 85. Demodulátor FM s PLL



Obr. 86. Demodulátor FM s kmitočtovou zpětnou vazbou

Digitální technika a logické obvody

Jednoduchá zapojení s logickými obvody

(Dokončení)

Paměti EPROM

Paměti EPROM (erasable programmable read-only memory) jsou statické energeticky nezávislé paměti určené zejména pro čtení. Paměti je možné opakovaně naprogramovat a vymazat, tyto procesy však nelze provést v běžném pracovním režimu. Pro naprogramování je nutné umístit paměť do programátoru, který disponuje zvětšeným napájecím napětím nutným pro programovací proces. Vymazat lze pak pouze celou paměť působením ultrafialového záření dopadajícího na čip. Z tohoto důvodu je pouzdro paměti EPROM vybaveno okénkem z křemenného skla, jež je schopno propouštět ultrafialové záření. Paměť se spolehlivě vymaže působením UV záření o vlnové délce 257,3 nm s celkovou energií větší než 15 Ws/cm^2. V běžném mazacím zařízení trvá tento proces 15 až 20 minut. Protože některé typy běžného osvětlení (např. sluneční světlo nebo zářivkové osvětlení) emitují kromě viditelného světla též jisté množství ultrafialového záření, může se paměť vymazat, je-li čip dlouhodobě vystaven tomuto záření (v případě běžného zářivkového osvětlení by vymazání trvalo přibližně 3 roky, zatímco při expozici přímým slunečním svitem přibližně 1 týden). Z tohoto důvodu je křemenné okénko obvykle kryto speciální fólií, která nepropouští ultrafialové záření. Paměti EPROM dovolují pouze několik set programovacích cyklů.

Jednotlivé paměťové buňky paměti EPROM jsou tvořeny speciálními tranzistory MOS s plovoucím hradlem (floating gate), které je od kanálu a řídicí elektrody izolováno. Paměť se programuje připojením řídicí elektrody G vybraných tranzistorů na zvýšené napájecí napětí (obvykle 12 V). Je-li na elektrodě D kladné napětí 5 V, protéká indukovaným kanálem typu N od elektrody S k elektrodě D velký proud, v důsledku čehož mají elektrony dostatečnou energii k překonání izolační bariéry a působením elektrického pole mezi kanálem a řídícím hradlem G se mohou přemístit na plovoucí elektrodu, na které setrvají. Je-li na elektrodě D nulové napětí, kanálem neteče proud a k programování paměťové buňky nedochází. Přítomnost náboje elektronů na plovoucí elektrodě ovlivňuje chování tranzistoru. V normálním režimu čtení paměti prochází ka-nálem naprogramovaných paměťových buněk menší proud, který indikuje uložený stav L. Větší proud u nenaprogramovaných buněk indikuje stav H (u nenaprogramované paměti je tudíž na všech adresách uložena úroveň H).

Působením ultrafialového záření dopadajícího na polovodičový čip získají elektrony na plovoucím hradle dostatečnou energii k překonání izolační bariéry a přemístí se zpět, v důsledku čehož se paměť vymaže. Protože je keramické pouzdro s okénkem relativně drahé, vyrábějí se stejné typy pamětí v tzv. provedení OTP (one time programmable), jejichž čip je umístěn v levném plastovém pouzdru bez okénka. Takové paměti lze stejným způsobem naprogramovat, nelze je však již následně vymazat. Paměti EPROM lze často nalézt v základních deskách starých PC, ve kterých se používaly pro uložení BIOSu. Paměti jsou uloženy v objímce a lze je obvykle snadno vyjmout a následně použít.

Tab. 70 uvádí přehled typických pamětí EPROM a na obr. 161 je zobrazeno rozmístění vývodů vybraných EPROM pamětí. Vstup $\overline{CE}$ (chip enable) slouží k výběru paměťového obvodu a v úrovni L aktivuje funkci adresovacích a čtecích obvodů paměti. Je-li $\overline{CE}$ = H, obvod je v úsporném režimu a výstupy D jsou ve stavu vysoké impedance. Vstup $\overline{OE}$ slouží k aktivaci výstupních budičů. Při $\overline{OE}$ = L a $\overline{CE}$ = L lze z výstupů D číst data uložená na adrese nastavené na adresových vstupech A. Při $\overline{OE}$ = H se výstupy D nacházejí ve stavu vysoké impedance. V režimu čtení paměti musí být na vývodech V_{CC} a V_{PP} napětí 5 V (neplatí, je-li V_{PP} sdílen s dalším vstupem – např. 27C512).

V programovacím režimu musí být na vývodu V_{CC} napětí 6,25 V, na V_{PP} musí být napětí 12,75 V (pozn.: tato napětí se mohou lišit v závislosti na konkrétním typu paměti) a na vstupu $\overline{OE}$ musí být úroveň H. Po nastavení platné adresy na adresových vstupech A jsou data na vstupech D zapsána do paměti krátkým impulsem úrovně L na vstupu $\overline{PGM}$.

Tab. 70. Přehled pamětí EPROM

Typ	Kapacita	Organizace	Vývodů
27C64	64 kbitů	8k x 8	28
27C128	128 kbitů	16k x 8	28
27C256	256 kbitů	32k x 8	28
27C512	512 kbitů	64k x 8	28
27C010	1 Mbit	128k x 8	32
27C020	2 Mbity	256k x 8	32
27C040	4 Mbity	512k x 8	32
27C080	8 Mbitů	1M x 8	32
27C1024	1 Mbit	64k x 16	40
27C2048	2 Mbity	128k x 16	40

V PE 9/2007 a 10/2007 byla uvedena jednoduchá zapojení „běžících světel“ s obvodem 4017 a čítačem a dekodérem 74HC393 a 74HC154. Podobných světelných efektů můžeme docílit i s využitím pamětí EPROM nebo EEPROM s tím rozdílem, že do paměti můžeme naprogramovat libovolnou sekvenci přechodů a tím získat i libovolně složité světelné efekty. V paměti může být navíc uloženo mnoho takových programů, mezi kterými lze snadno přepínat. Pro získání takového zapojení stačí doplnit paměť EPROM nebo EEPROM čítačem, jehož výstupy připojíme na adresové vstupy paměti, generátorem hodinového signálu, jehož výstup zapojíme na hodinový vstup čítače, a sadou LED s tranzistory, které připojíme na datové výstupy paměti. Příklad takového zapojení s pamětí 27C512 a čítačem 74HC393 je uveden na obr. 162. Kmitočet hodinového signálu vypočítáme podle vzorce:

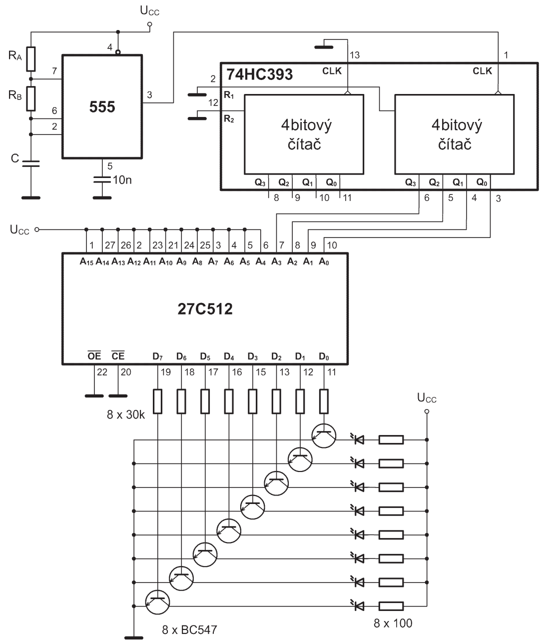
$$f = \frac{1{,}44}{(R_A + 2R_B) \cdot C}.$$

Vít Špringl

(Seriál věnovaný logickým obvodům v tomto díle skončil. Od příštího čísla se budeme věnovat programování mikrokontrolérů.)

27C080	27C040	27C020	27C010	27C512	DIP 27C256	Pin	Pin	DIP 27C256	27C512	27C010	27C020	27C040	27C080
A19	V_{PP}	V_{PP}	V_{PP}							V_{CC}	V_{CC}	V_{CC}	V_{CC}
A16	A16	A16	A16							$\overline{PGM}$	$\overline{PGM}$	A18	A18
A15	A15	A15	A15	A15	V_{PP}	1	28	V_{CC}	V_{CC}	NC	A17	A17	A17
A12	A12	A12	A12	A12	A12	2	27	A14	A14	A14	A14	A14	A14
A7	A7	A7	A7	A7	A7	3	26	A13	A13	A13	A13	A13	A13
A6	A6	A6	A6	A6	A6	4	25	A8	A8	A8	A8	A8	A8
A5	A5	A5	A5	A5	A5	5	24	A9	A9	A9	A9	A9	A9
A4	A4	A4	A4	A4	A4	6	23	A11	A11	A11	A11	A11	A11
A3	A3	A3	A3	A3	A3	7	22	$\overline{OE}$	$\overline{OE}/V_{PP}$	$\overline{OE}$	$\overline{OE}$	$\overline{OE}$	$\overline{OE}/V_{PP}$
A2	A2	A2	A2	A2	A2	8	21	A10	A10	A10	A10	A10	A10
A1	A1	A1	A1	A1	A1	9	20	$\overline{CE}/\overline{PGM}$	$\overline{CE}/\overline{PGM}$	$\overline{CE}$	$\overline{CE}$	$\overline{CE}/\overline{PGM}$	$\overline{CE}/\overline{PGM}$
A0	A0	A0	A0	A0	A0	10	19	D7	D7	D7	D7	D7	D7
D0	D0	D0	D0	D0	D0	11	18	D6	D6	D6	D6	D6	D6
D1	D1	D1	D1	D1	D1	12	17	D5	D5	D5	D5	D5	D5
D2	D2	D2	D2	D2	D2	13	16	D4	D4	D4	D4	D4	D4
GND	GND	GND	GND	GND	GND	14	15	D3	D3	D3	D3	D3	D3

Obr. 161. Rozmístění vývodů vybraných pamětí EPROM



Obr. 162. Světelné efekty s EPROM. Napájecí napětí obvodu 74HC393: U_{CC} – pin 14, GND – pin 7; 555: U_{CC} – pin 8, GND – pin 1; 27C512: U_{CC} – pin 28, GND – pin 14

JEDNODUCHÁ ZAPOJENÍ PRO VOLNÝ ČAS

Blikající vánoční hvězda

Různé svítící a blikající hvězdy, řetězy apod. jsou oblíbenou vánoční a novoroční ozdobou. I když se nepřeberné množství takových dekorací prodává v obchodech i na tržištích, může přijít vhod i vlastnoručně zhotovená blikající hvězda, která byla převzata z polského časopisu.

Aby bylo možné posoudit výsledný efekt, byl vzorek blikající hvězdy zhotoven a vyzkoušen (a vyfotografován - viz obr. 1).

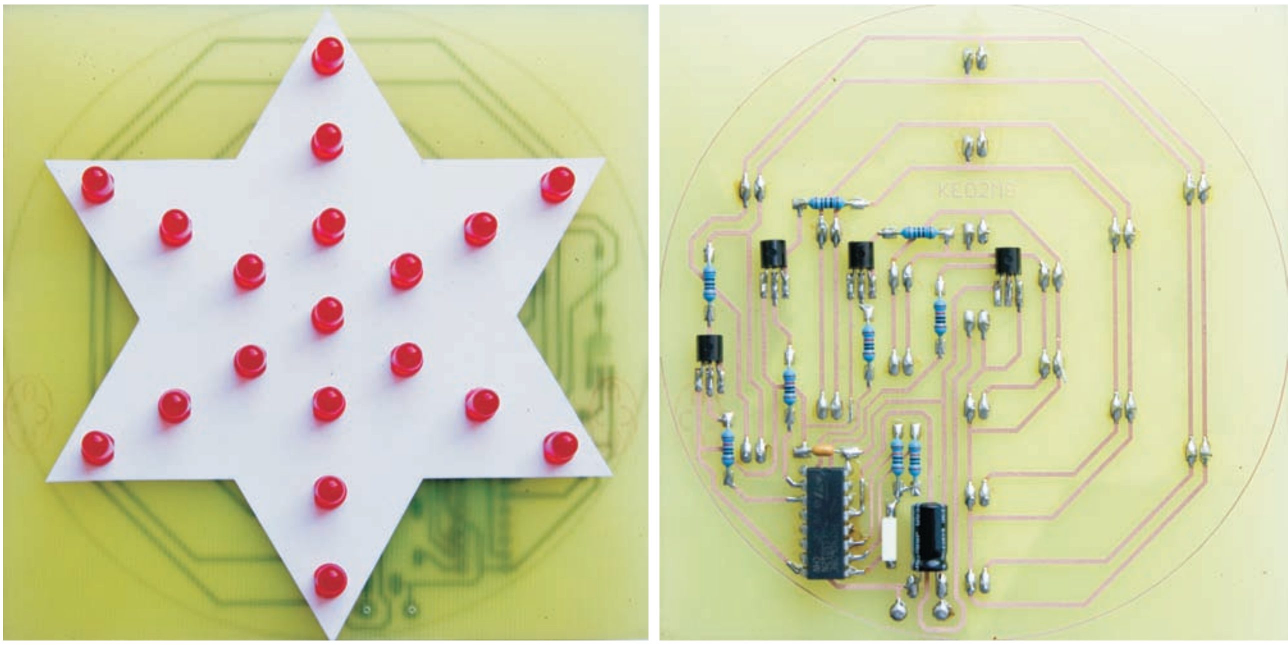
Popis funkce

Schéma blikající hvězdy je na obr. 2. Hvězda obsahuje osmnáct LED uspořádaných po šesti na třech soustředných kružnicích (LED D1 až D6 jsou na vnitřní, D7 až D12 jsou na střední a D13 až D18 jsou na vnější kružnici), devatenáctá LED (D19) je umístěna ve středu těchto kružnic. Šestice LED jsou buzeny přes spínací tranzistory T1 až T3 z výstupů binárního čítače, který je spoju s taktovacím oscilátorem umístěn v integrovaném obvodu 4060 (IO1). LED D19 je buzena přímo z dalšího výstupu binárního čítače.

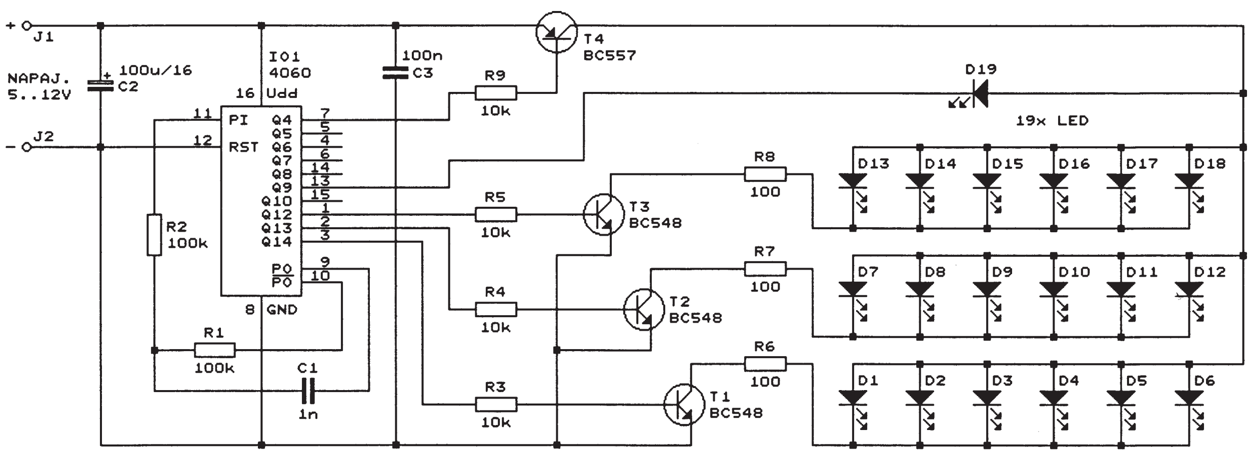
Kmitočet taktovacího oscilátoru je určován hodnotami součástek R1 a C1 a pohybuje se v rozmezí asi 4,40 až 4,87 kHz při napájecím napětí 5 až 12 V. Střída blikání všech LED je 1 : 1. Kmitočet blikání LED D19 je asi 8,6 Hz (perioda 0,12 s), skupina LED D1 až D6 bliká s periodou 0,93 s, skupina LED D7 až D12 bliká s periodou 1,86 s a skupina LED D13 až D18 bliká s periodou 3,7 s.

Z funkce binárního čítače je zřejmé, v jakém pořadí budou jednotlivé LED blikat. V určitém okamžiku jsou všechny LED zhasnuté. Pak se rozsvítí LED D1 až D6. Následně tyto LED zhasnou a rozsvítí se LED D7 až D12. Pak se rozsvítí současně LED D1 až D12. V dalším okamžiku všechny tyto LED zhasnou a rozsvítí se LED D13 až D18. Pak se rozsvítí ještě LED D1 až D6, pak LED D1 až D6 zhasnou a rozsvítí se LED D7 až D12 a nakonec se rozsvítí všechny LED D1 až D18. V dalším cyklu blikání všechny LED zhasnou a pak se opět rozsvěcejí v binárním pořadí směrem od středu hvězdy k jejím paprskům. Tyto cykly se neustále opakují.

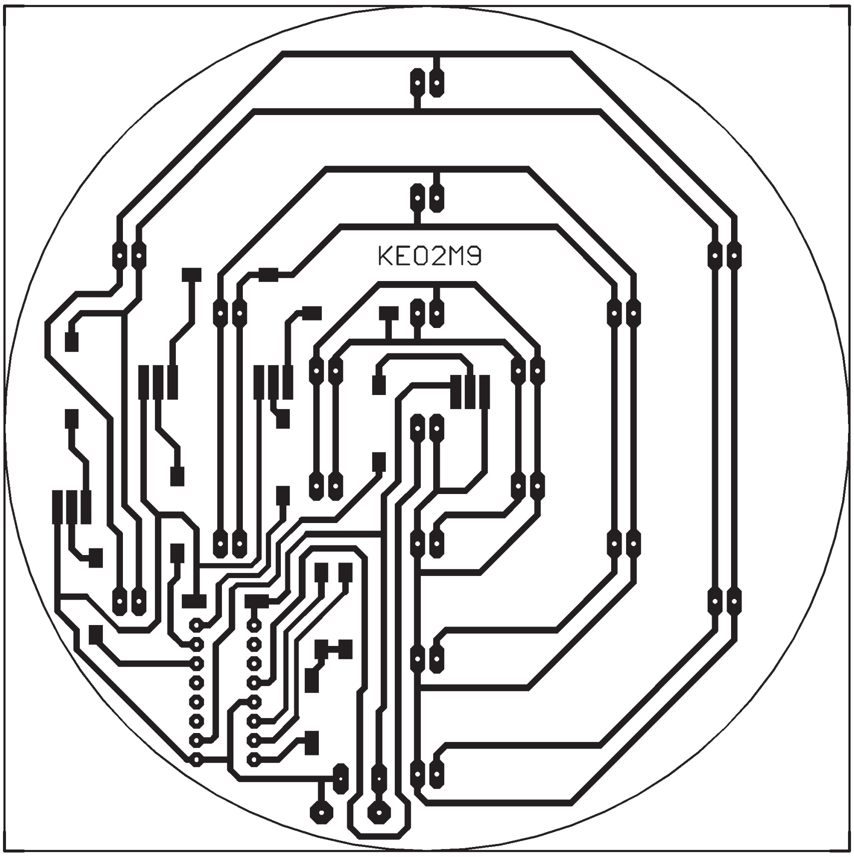
Tranzistor T4 přerušuje napájení všech LED a je buzen z výstupu Q4 binárního čítače. Kmitočet budicího signálu je asi 275 Hz, takže blikání



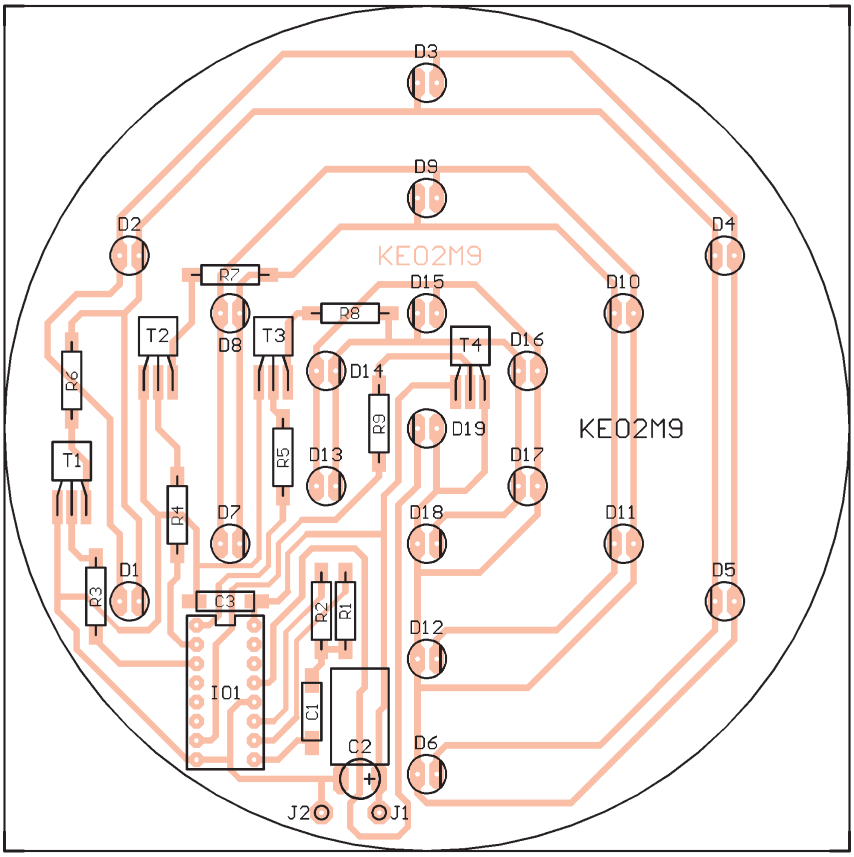
Obr. 1. Pohled na stranu součástek a stranu spojů desky blikající vánoční hvězdy



Obr. 2. Blikající vánoční hvězda



Obr. 3. Obrazec plošných spojů blikající vánoční hvězdy (měř.: 1 : 1, rozměry 112 x 112 mm)



Obr. 4. Rozmístění součástek na desce blikající vánoční hvězdy. LED D1 až D19 jsou umístěny na straně součástek, zbývající součástky jsou jako SMD umístěny a připájeny na straně spojů

způsobené přerušováním napájení není okem postřehnutelné. Přerušování se projevuje pouze zmenšením pracovního proudu (a tím i jasu) všech LED na polovinu oproti stavu bez přerušování. Účelem použití tranzistoru T4 je umožnit experimentování s rychlým blikáním všech LED. V takovém případě však musíme přerušit spoj mezi R9 a výstupem Q4 IO1 a R9 pak připojujeme na výstupy Q7 až Q10 s nižším kmitočtem výstupního signálu.

Hvězda je napájena hrubě stabilizovaným ss napětím 5 až 12 V ze síťového adaptéru. Při napájecím napětí 5 V je maximální napájecí proud asi 35 mA, při napětí 9 V je napájecí proud maximálně asi 65 mA a při napětí 12 V maximálně asi 85 mA.

Konstrukce a oživení

Všechny součástky blikající hvězdy jsou umístěny na desce s jednostrannými plošnými spoji. Obrazec spojů je na obr. 3, rozmístění součástek na desce je na obr. 4.

Deska je čtvercová, podle naznačené kružnice ji však můžeme opracovat na kruhový tvar. Před osazováním součástek nalepíme na stranu součástek (např. oboustranně lepící páskou) šesticípou hvězdu vystřiženou z kladívkové čtvrtky (obr. 1). Hvězdu můžeme podle svého vkusu libovolně barevně vyzdobit. Do papírové hvězdy též vyvrtáme díry pro vývody LED.

Nejprve na desku připájíme všechny součástky kromě LED. Tyto součástky jsou umístěny na straně spojů, aby nerušily vzhled lícové strany desky s nalepenou hvězdou. Jsou použity běžné vývodové součástky (které snad jsou stále ještě v „šuplících“ amatérů rozšířenější než součástky SMD) s vhodně zkrácenými a vytvarovanými vývody, aby bylo možné připájet technologií povrchové montáže (SMT). IO1 je vhodné vložit do objímky, aby jej v případě potřeby (např. po přepólování napájecího napětí) bylo možné snadno vyměnit. Rezistory můžeme použít levnější uhlíkové, tranzistor T4 by kvůli spolehlivosti bylo dobré nahradit „silnějším“ typem BC327-25. Pokud nechceme s hvězdou experimentovat, můžeme nahradit tranzistor T4 drátovou propojkou, která spojuje emitor s kolektorem, a vynecháme rezistor R9.

LED D1 až D19 jsou umístěny na desce na straně součástek a mají pouzdra přitisknutá na doraz k desce. Můžeme použít i jiné LED než pouze červené, vhodné jsou LED jakékoliv barvy - i supersvítivé. V každé skupině šesti paralelně spojených LED (např. D1 až D6) však musí být všechny LED shodné (např. zelené supersvítivé), aby měly shodný jas. Pozor na správnou polaritu LED!

Blikající hvězda neobsahuje žádné seřizovací prvky, a proto by měla fungovat na první zapojení, stejně jako realizovaný vzorek. Po zapnutí napájení pouze zkontrolujeme blikání všech LED. Pokud by měly LED při vyšším napájecím napětí příliš velký jas, zvětšíme přiměřeně odpor rezistorů R6 až R8.

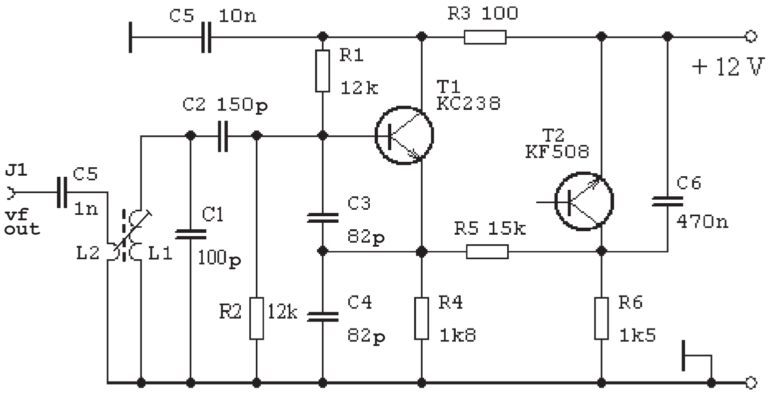
Realizovaný vzorek byl proměřen, zjištěné údaje jsou uvedeny v předchozím textu.

Seznam součástek

R1, R2	100 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R3, R4, R5, R9	10 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
R6, R7, R8	4,7 kΩ/0,6 W/1 %, metal.
C1	1 nF/J/100 V, fóliový (CF2)
C2	100 μF/16 V, radiální
C3	100 nF, keramický
D1 až D19	LED červená, 2 mA, 5 mm
T1 až T3	BC548B
T4	BC557B (lépe BC327-25)
IO1	CMOS 4060 (DIL16)
objímka precizní DIL16	1 kus
deska s plošnými spoji č. KE02M9	

Elektronika dla Wszystkich, 11/1996

FM generátor



Obr. 5. FM generátor

Mít ve výbavě své kutilské laboratoře zdroje signálů od nf až po vlny z oblasti VKV je přinejmenším uklidňující, protože jste vyzbrojeni pro hledání a odstraňování závad v zařízeních všeho druhu.

Já dostal nedávno za úkol opravit vnukovi autorádio, kde evidentně nešla mf 10,7 MHz. V mé výbavě ale nebyl frekvenčně modulovaný generátor pro tento kmitočet, a proto jsem jej urychleně „spíchnul" ze součástek nacházejících se v každé radioamatérské dílně.

Schéma generátoru je na obr. 5. Základem je tranzistorový oscilátor s kapacitním děličem, osazený běžným tranzistorem NPN. Indukčnost oscilátoru tvoří cívka L1 pocházející zřejmě ze zvukové mf televizoru. Podstatné je, že je navinuta na kostřičce průměru 5 mm, délka vinutí je rovněž 5 mm a použitý vodič má průměr 0,1 mm. Dolaďovat lze feritovým jádrem. Indukčnost jsem neměřil a po mých zkušenostech z předchozích publikací většina amatérů ani nemá možnost takové malé indukčnosti měřit. Oscilátor určitě bude fungovat hned při prvním zapojení a jeho kmitočet lze snadno nastavit na VKV přijímači poslechem na 10. harmonické 107 MHz.

Frekvenční modulaci obstarává můj oblíbený lavinový generátor, který vyrábí pilové kmity o kmitočtu kolem 600 Hz, které přes R5 ovlivňují kmitočet oscilátoru. Kmitočet 600 Hz lze snadno upravit změnou kapacity kondenzátoru C6. Kmitočtový zdvih jsem měřil jak na základním kmitočtu, tak na desáté harmonické v rozsahu VKV, a vychází 20 kHz, což pro FM detektor je hodnota více než dostačující.

V případě, že by vznikl požadavek na regulaci zdvihu, stačí do série s R5 zapojit trimr s odporem 47 kΩ. Pokud by někdo chtěl používat signál bez modulace, stačí do emitorového přívodu T2 zařadit vypínač.

Ve schématu je na pozici T2 uveden KF508, ale bude zde pracovat většina NPN tranzistorů, třeba i v oscilátoru použitý KC238.

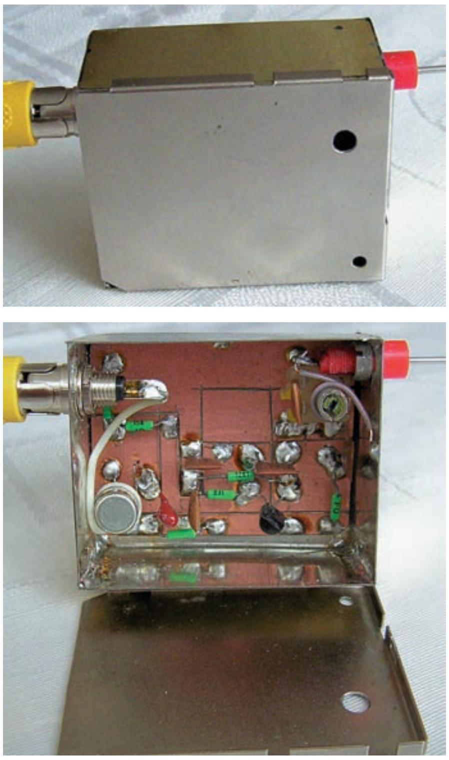
Vf signál je vyveden na zdířku J1, do které je jako výstupní hrot zasunuta nerezová trubička z injekční jehly 1,2 mm. Vazební cívka L2 má jeden závit u zemního konce cívky L1.

Krabička má rozměr 40 x 50 mm a je zhotovena z pocínovaného plechu 0,2 mm. Destička s plošnými spoji je provedena s dělicími čarami vytvořenými jehlovým pilníčkem (obr. 6).

Generátor může vyrábět i jiné kmitočty, stačí místo C1 použít ladicí kondenzátor z „tranzistoráku", a lze tak ověřovat funkce všech FM přijímačů, včetně CB radiostanic.

Podobný generátor, ale pro pásmo 145 MHz, jsem publikoval už v AMA MAGAZÍNU 10/1996 na straně 10. Ten navíc funguje na uvedeném rozsahu i jako GDO.

Luboš Matyásek, OK1ACP



Obr. 6. FM generátor zevně a uvnitř

Předzesilovač SUPER stereo

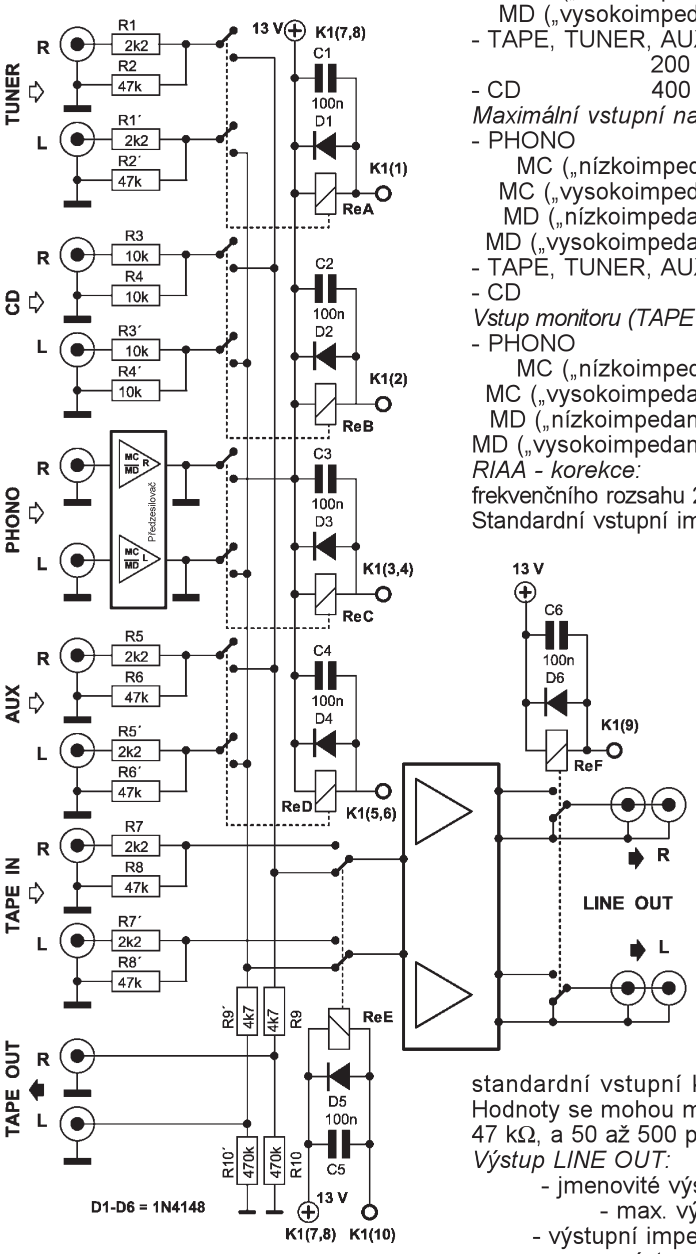
Ing. Momir Milovanović

VYBRALI JSME NA OBÁLKU



Jedna z možností, jak uskutečnit věrnou reprodukci audiosignálu, je redukovat interferenční rušení na minimum. Protože není jen elektromagnetické, ale i elektrické, úkolem bylo najít optimální řešení použitím kvalitních součástek, zvláště v signální cestě. Výsledkem toho je stereofonní předzesilovač vrcholné kvality.

Tento předzesilovač obsahuje pět rozdílných sekcí:
- vstupní přepínací sekce;
- zdroj napájení s kontrolní sekcí;
- předzesilovač pro gramofon;
- lineární zesilovač;
- elektronický potenciometr.



Obr. 1. Schéma vstupního přepínače

Technické parametry

Vstupní citlivost:
- PHONO (na vst. imp. 47 kΩ)
  MC („nízkoimpedanční“) - 0,1 mV;
  MC („vysokoimpedanční“) - 0,2 mV;
  MD („nízkoimpedanční“) - 2 mV;
  MD („vysokoimpedanční“) - 4 mV.
- TAPE, TUNER, AUX
  200 mV (na 45 kΩ).
- CD 400 mV (na 20 kΩ).

Maximální vstupní napětí (při 1 kHz):
- PHONO
  MC („nízkoimpedanční“) - 1 mV;
  MC („vysokoimpedanční“) - 2 mV;
  MD („nízkoimpedanční“) - 20 mV;
  MD („vysokoimpedanční“) - 40 mV.
- TAPE, TUNER, AUX 2 V.
- CD 4 V.

Vstup monitoru (TAPE OUT) při 1 kHz:
- PHONO
  MC („nízkoimpedanční“) - 6 mV;
  MC („vysokoimpedanční“) - 12 mV;
  MD („nízkoimpedanční“) - 120 mV;
  MD („vysokoimpedanční“) - 240 mV.

RIAA - korekce: ±0,2 dB uvnitř frekvenčního rozsahu 20 Hz až 20 kHz.
Standardní vstupní impedance 47 kΩ, standardní vstupní kapacita 50 pF. Hodnoty se mohou měnit od 10 Ω až 47 kΩ, a 50 až 500 pF.

Výstup LINE OUT:
- jmenovité výst. napětí 1,2 V;
- max. výst. napětí 10 V;
- výstupní impedance < 100 Ω;
- max. výstupní proud 20 mA.

Zkreslení (při 1 kHz):
Výstupní napětí 100 mV
- PHONO
  MC („nízkoimpedanční“) - < 0,1 %;
  MC („vysokoimpedanční“) - < 0,05 %;
  MD („nízkoimpedanční“) - < 0,01 %;
  MD („vysokoimpedanční“) - < 0,01 %.
- TAPE, TUNER, AUX < 0,005 %.
- CD < 0,005 %.

Výstupní napětí 1,2 V
- PHONO
  MC („nízkoimpedanční“) - < 0,01 %;
  MC („vysokoimpedanční“) - < 0,01 %;
  MD („nízkoimpedanční“) - < 0,005 %;
  MD („vysokoimpedanční“) - < 0,005 %.
- TAPE, TUNER, AUX < 0,005 %.
- CD < 0,005 %.

Výstupní napětí 10 V
- PHONO
  MC („nízkoimpedanční“) - < 0,02 %;
  MC („vysokoimpedanční“) - < 0,02 %;
  MD („nízkoimpedanční“) - < 0,02 %;
  MD („vysokoimpedanční“) - < 0,02 %.
- TAPE, TUNER, AUX < 0,02 %.
- CD < 0,02 %.

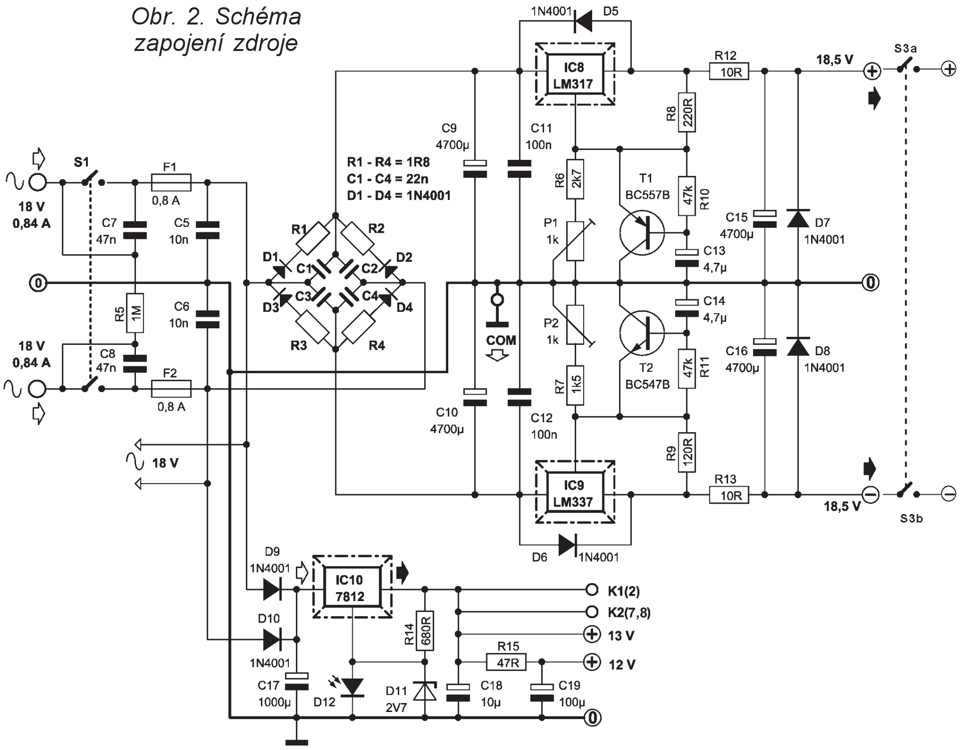
Zkreslení v rozsahu 20 Hz- 20 kHz:
- PHONO MC - < 0,02 %;
  MC - < 0,01 %;
- TAPE, TUNER, AUX < 0,008 %;
- CD < 0,008 %.

Intermodulační zkreslení (60 Hz : 7 kHZ , 4 : 1):
- TAPE, TUNER , AUX , CD < 0,003 %.

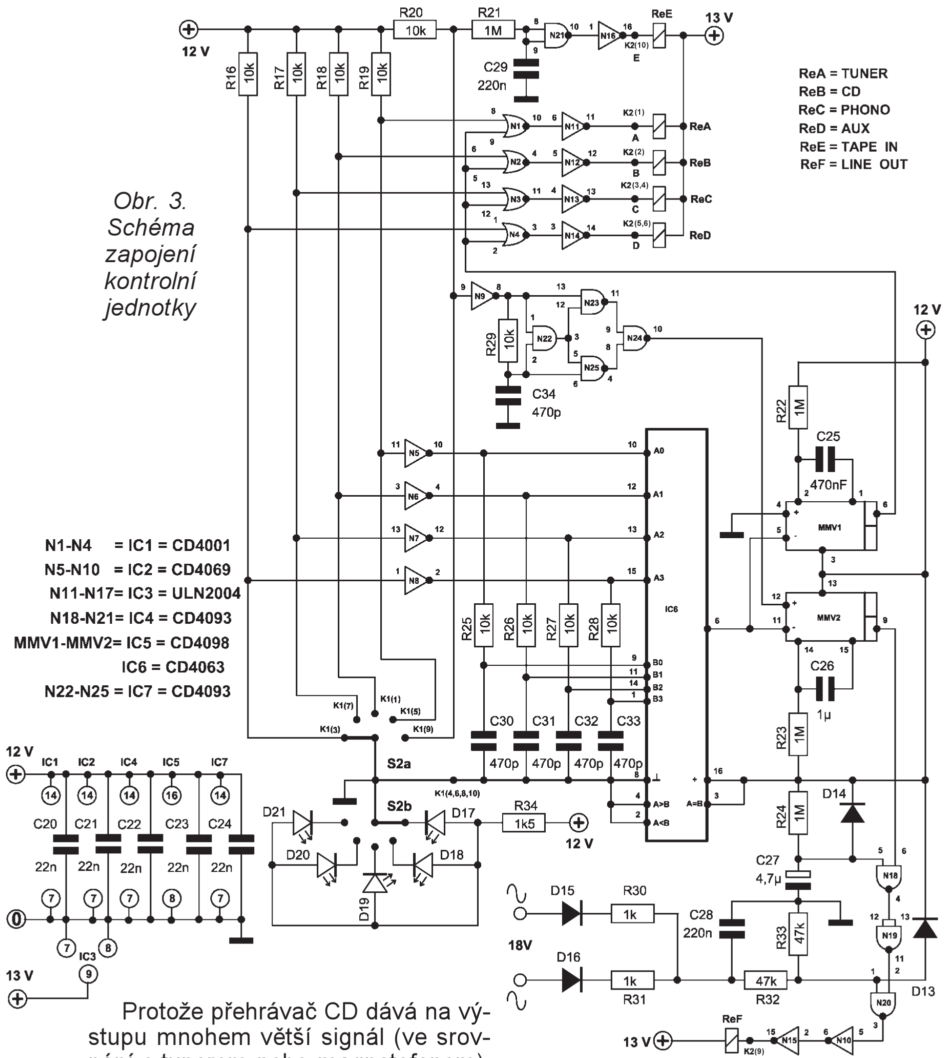
Poměr signál/šum (vstupy nakrátko, výstupní napětí 1,2 V):
- PHONO
  MC („nízkoimpedanční“) - > 70 dB;
  MC („vysokoimpedanční“) - > 76 dB;
  MD („nízkoimpedanční“) - > 86 dB;
  MD („vysokoimpedanční“) - > 92 dB;
- TAPE, TUNER, AUX > 105 dB;
- CD > 105 dB;

Lineár. zesilovač (omezený na 47 kΩ):
- frekvenční rozsah:
  10 Hz až 50 kHz (+0,1 dB);
  1,5 Hz až 500 kHz (-3 dB).
- fazová charakteristika:
  < ±0,5 ° (15 Hz až 120 kHz).

Na obr. 1 je schéma vstupní přepínací sekce, která obsahuje vstupní, ale i výstupní konektory typu CINCH a napěťové děliče potřebné pro omezení vstupního signálu na potřebnou úroveň. Relé ReA až ReF (s příslušnými kondenzátory i diodami) vykonávají funkci všech potřebných přepínačů.



Obr. 2. Schéma zapojení zdroje



Obr. 3. Schéma zapojení kontrolní jednotky

Protože přehrávač CD dává na výstupu mnohem větší signál (ve srovnání s tunerem nebo magnetofonem), je potřebné i větší omezení signálu, které se uskutečňuje napěťovým děličem R3/R4 a R3´/R4´. Napěťové děliče na ostatních vstupech slouží pouze k redukci interferenčních poruch. Vstupní signály, které se momentálně nepoužívají, se uzemňují přes rezistory R2, R4, R6, R8, případně R2´, R4´, R6´, R8´. Relé jsou miniaturního typu (Finder). Jsou použita proto, abychom se vyhnuli přechodovým odporům polovodičových spínačů. Ze stejného důvodu se doporučuje použít pozlacené konektory CINCH.

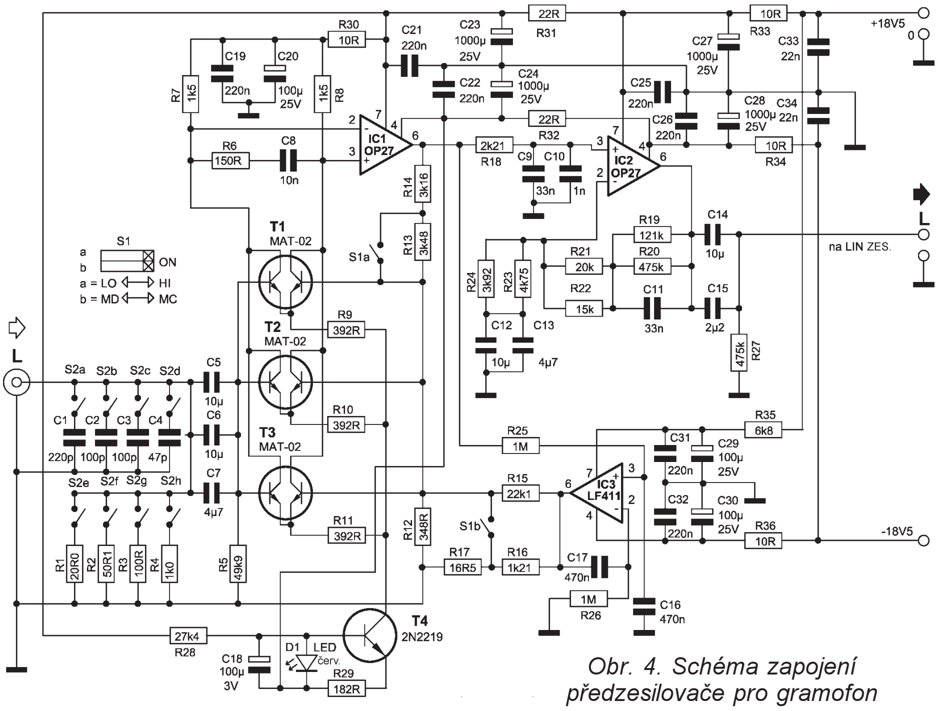
Přepínání relé se kontroluje v kontrolní jednotce (obr. 3), která se nachází společně na desce se zdrojem (obr. 2). Tímto způsobem je uskutečněno téměř neslyšitelné přepínání vstupů. Když se zapne napájecí napětí, relé lineárního zesilovače (ReF) se aktivuje až po malém zpoždění a okamžitě se rozpojí po vypnutí napájení.

Výběr zdroje signálu

Když se přepínač S2 přepne na jeden z vybraných vstupů, výstupní relé ReF se rozepne dříve, než se aktivuje relé vybraného vstupu. Nové sepnutí stejného relé se uskutečňuje novým výběrem odpovídajícího vstupu. Neupotřebené kontakty přepínače S2 se drží na log. 1 přes rezistory R16 až R19, zatímco se kontakt vybraného vstupu krátce spíná, takže je na log. 0. Signály se (přes kontakty) propouštějí na vstupy A0 až A3 komparátoru IC6, kde se porovnává „škubání“ přepínače se situací na vývodech B0 až B3. Protože je doba zpoždění určena součástkami R25/C30, R26/C31, R27/C32 a R28/C33, dva srovnatelné „záškuby“ se budou lišit jen o pár mikrosekund. Tento rozdíl vede k okamžité přítomnosti záporného impulsu na vývodu *6* komparátoru IC6 (přepínáním S2), který aktivuje MKO MMV1 a MMV2. MKO dávají zpoždění 0,5 nebo 1 s. Jestliže jsou oba aktivovány současně, vybraný vstup a relé ReF se ihned vypínají hradly N1 až N4, N18 až N20 a N10 až N15. Poté, co zpoždění z MMV1 skončí, spojuje se nově vybraný vstup, a poté, co zpoždění z MMV2 skončí, znovu se aktivuje relé ReF.

Výběrem vstupu TAPE-IN se vypíná monitor nahrávání (TAPE-OUT) a ostatní vstupy, takže vzniká kladný impuls hradlem N9, zpožďovacím členem R29/C34 a hradly N22 až N25. Impuls aktivuje MKO MMV2, takže se rele ReF rozepne. Po zpoždění uskutečněném R21/C29 se relé magnetofonového vstupu (ReE) sepne. Výstupní relé ReF se znovu sepne, když uvedené zpoždění z MMV2 skončí. Během práce relé ReF vstupní relé magnetofonu zůstane sepnuté, takže se spojení s magnetofonovým vstupem nepřeruší. Relé ReF se aktivuje po zpoždění uskutečněném R24/C27. Časová konstanta je trochu delší než čas potřebný k dosažení plného napětí na výstupu zdroje. Dioda D14 zabezpečuje rychlé vybíjení kondenzátoru C27, když se zdroj vypne.

Sekundární napětí ze síťového transformátoru se usměrňuje na diodách D15, D16 a (do určitého stupně) filtruje na kondenzátoru C28. To napětí se zhruba dělí na polovinu děličem R32/R33, takže na vývodu *1*



Obr. 4. Schéma zapojení předzesilovače pro gramofon

hradla N20 je napětí o něco menší než 12 V. Dioda D13 chrání vstup hradla. Protože je časová konstanta členu R32, R33, C28 velmi krátká (asi 20 ms), relé ReF se okamžitě rozpojí, takže se napájecí napětí vypne.

Napájecí zdroj

Napájecí zdroj (obr. 2) je mnohem složitější, než je obvyklé, protože poskytuje napětí pro napájení různých audiosekcí, relé, elektronického potenciometru (výstup 13 V) i sekce pro kontrolu relé. Zdroj pro audiosekce dává symetrické napětí 18,5 V. Vše je provedeno tak, že se rušivé brumy podstatně zmenší, proto zdroj obsahuje komponenty, které se často nevyskytují u běžných zdrojů.

Síťový transformátor má dvě sekundární vinutí a každé z nich má napětí 18 V a proud 1 A.

Transformátor není vestavěn do stejné skříňky s předzesilovačem kvůli redukci brumu a šumu. Přepínač k zapínání S1 je přemostěn R5 a kondenzátory C7/C8 a je uzemněn přes C5 a C6. Rezistory R1 až R14 v sérii s diodami D1 až D4 omezují proudový náraz při zapínání zdroje. Kondenzátory C1 až C4 efektivně tlumí šum usměrňovače. Kondenzátory pro filtrování usměrněného napětí (C9 a C10) jsou přemostěny fóliovými kondenzátory C11 a C12 pro zlepšení tlumení vf šumu.

Stabilizace napětí používá stabilizátory IC8 a IC9. Účinek těchto regulátorů je zlepšen tranzistory T1 a T2, které pracují jako proměnné Zenerovy diody. Trimry P1 a P2 umožňují jemné nastavení výstupního napětí. Členy R12/C15 a R13/C16 jsou dolnopropustní filtry, které zajišťují prakticky úplnou eliminaci jakéhokoliv šumu ze zdroje.

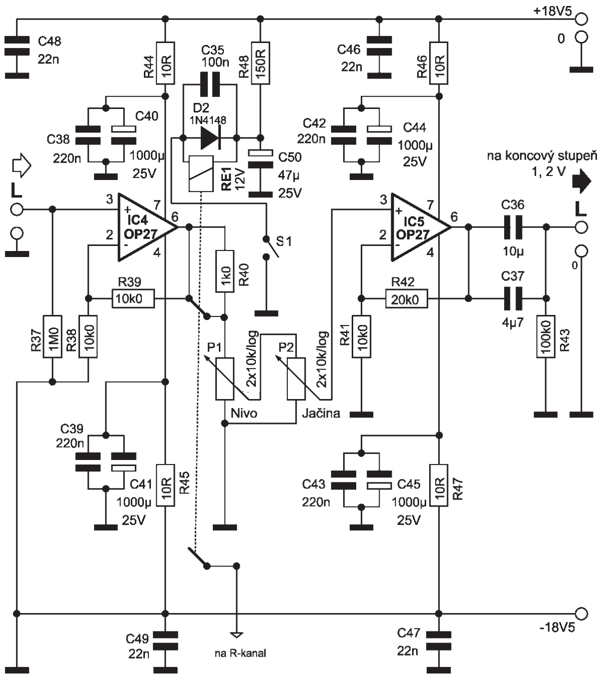
Zdroj napájející relé a kontrolní jednotku je jednoduchý. Výstupní napětí ze stabilizátoru IC10 je zvýšené spojením vývodu zem přes LED D12. Ta také pracuje i jako indikator zapnutí. Zenerova dioda D11 je ochrana při přerušení diody D12. Z tohoto stabilizátoru se bere i napětí pro napájení elektronického potenciometru. Stabilizátory IC8 až IC10 se musí upevnit na odpovídající chladič.

Předzesilovač pro gramofon

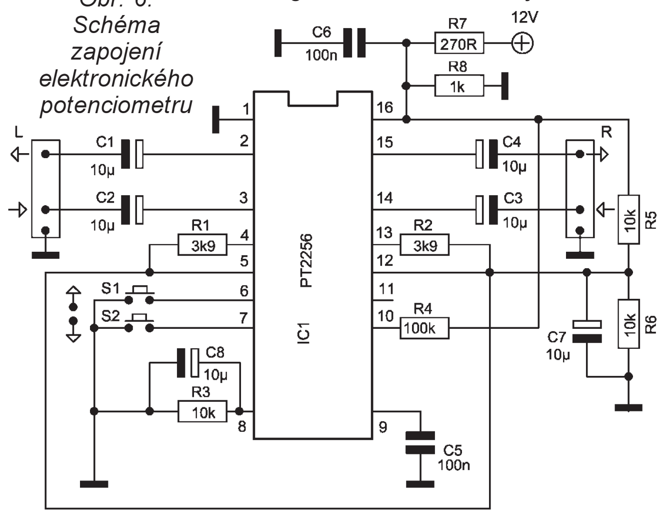
Předzesilovač je určen ke spojování jednoho ze 2 kvalitních typů přenosek (MC nebo MD). Rozdíl mezi nimi je ve výstupním signálu. MC dává napětí 100 až 400 µV, zatímco MD dává signál 2 až 5 mV. Oba typy jsou vhodné pro tento předzesilovač, který má možnost změny zesílení.

Schéma předzesilovače je na obr. 4. Vstupní odpor a kapacita se volí přepínačem DIP S2. Kondenzátory C5 až C7 zabraňují průchodu ss složky. Všechny kondenzátory v signálové cestě jsou sestaveny z paralelní kombinace polypropylénového a polystyrénového (nebo MKT) kondenzátoru.

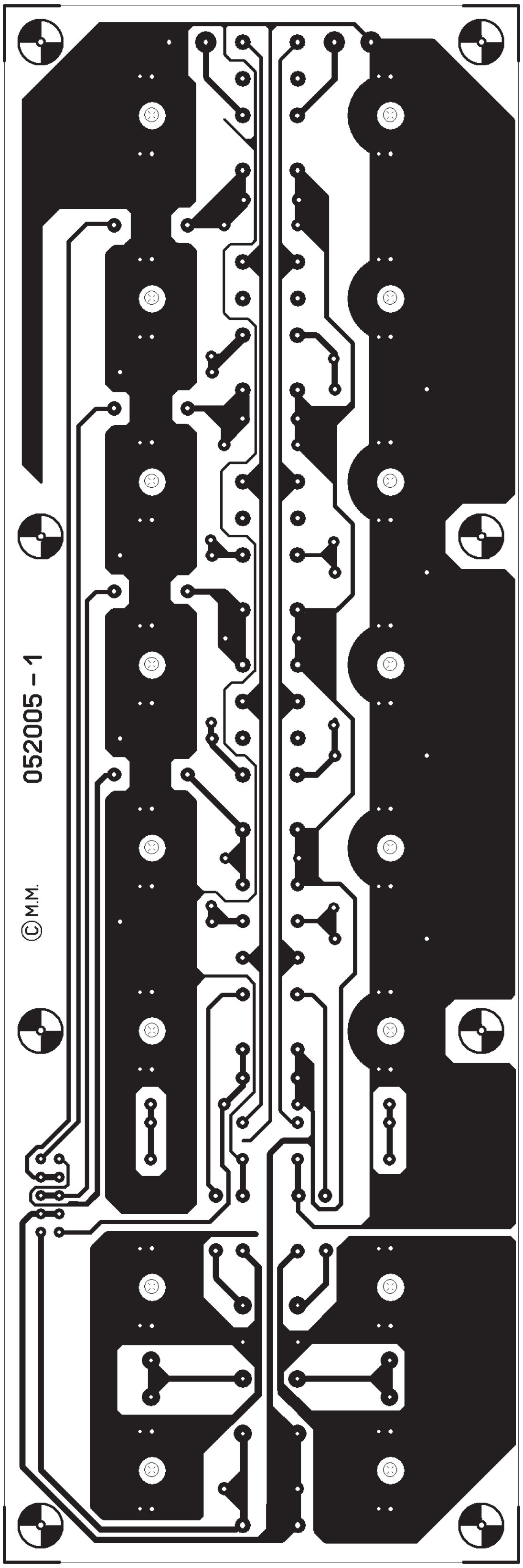
Vstupní zesilovač obsahuje 3 dvojité tranzistory typu MAT02. Jsou to nízkošumové tranzistory s malým ofsetovým napětím. Napěťový úbytek na diodě D1 je použit jako referenční napětí. Tyto 3 tranzistory jsou spojeny paralelně, protože odpor bází vstupních tranzistorů „vyrábí" největší část teplotního šumu, když zdroj signálu má velmi malou výstupní impedanci. Teplotní šum je zde redukován na asi 67 %. Jiný typ šumu (takzvaný „Schottky šum") je určen hlavně proudem kolektoru vstupního tranzistoru. Jinými slovy tento šum se do určité hranice zmenšuje se vzrůstem kolektorového proudu. Proud kolektoru je v tomto případě nastaven na 1 mA na tranzistor. Ideální hodnota by byla 3 mA (podle výrobce), ale ta způsobuje poruchy u aktivní kontroly ofsetu. Proud 1 mA je přesto dobrým řešením, protože získáme výborný poměr signál/šum. Kapacita vstupních kondenzátorů C5 až C7 má rovněž vliv na výsledek šumu. Maximální hodnota může být řádu 100 až 200 µF s malým šumem při nižších frekvencích. Protože se elektrolytické kondenzátory pro špatné vlastnosti nemohou použít v signálové cestě, řešení je dosaženo

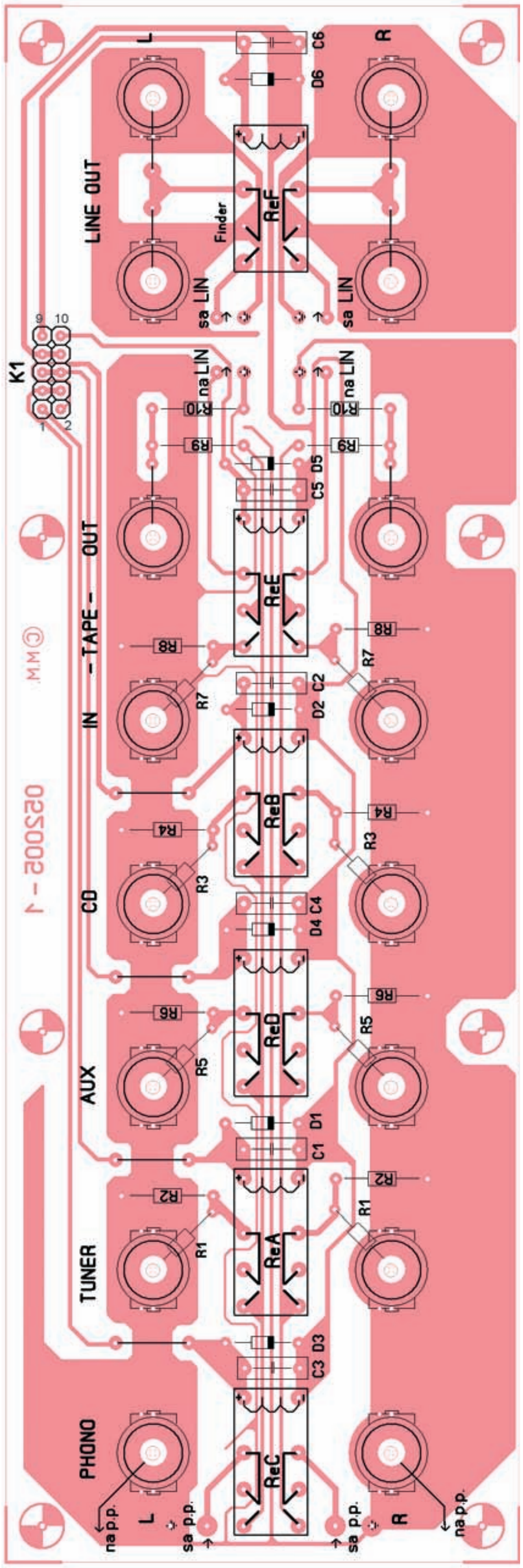


Obr. 5. Schéma zapojení lineárního zesilovače



Obr. 6. Schéma zapojení elektronického potenciometru





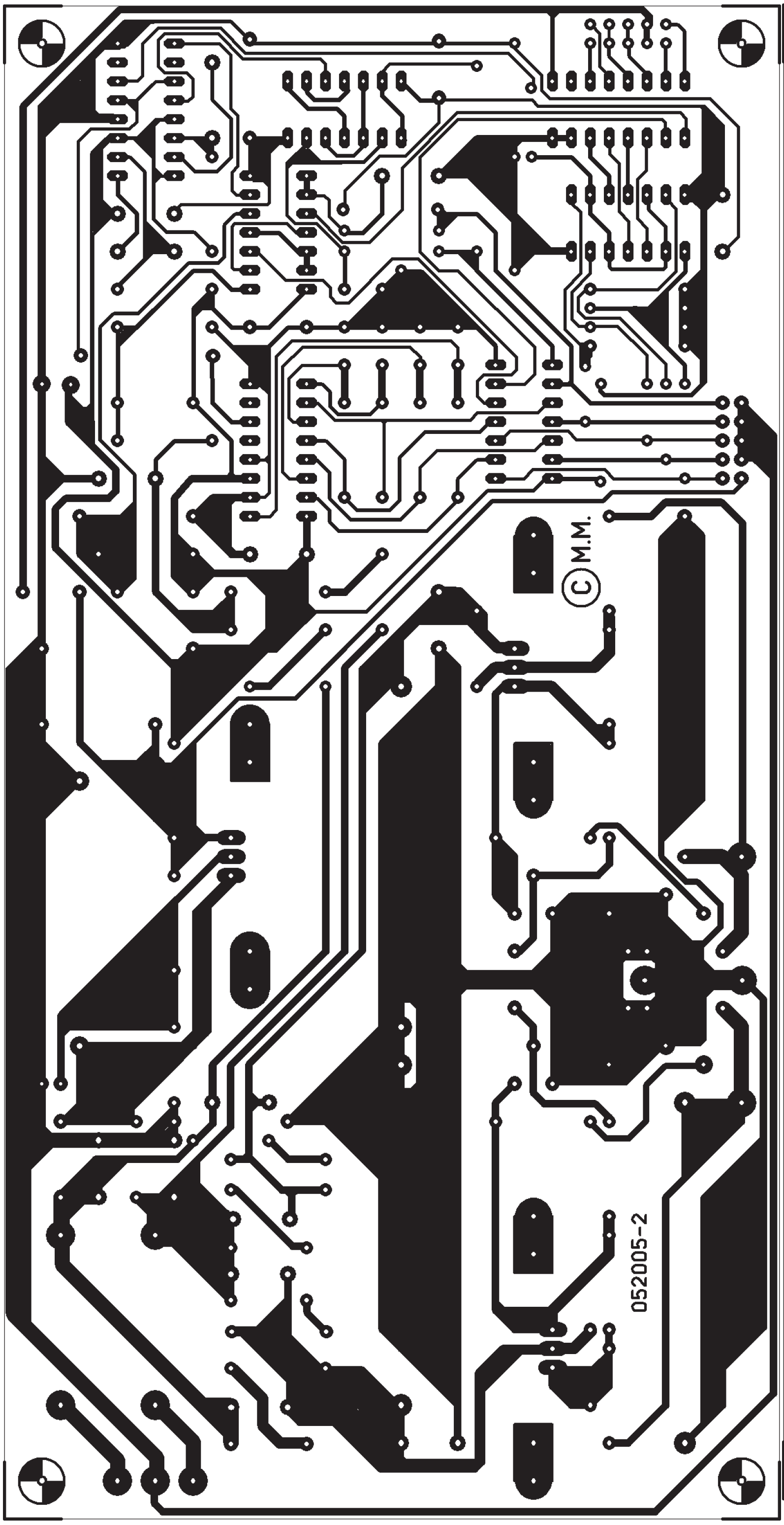
Obr. 7. Deska s plošnými spoji vstupního přepínače

kompromisem mezi kapacitou kondenzátorů a jejich šumovým příspěvkem.

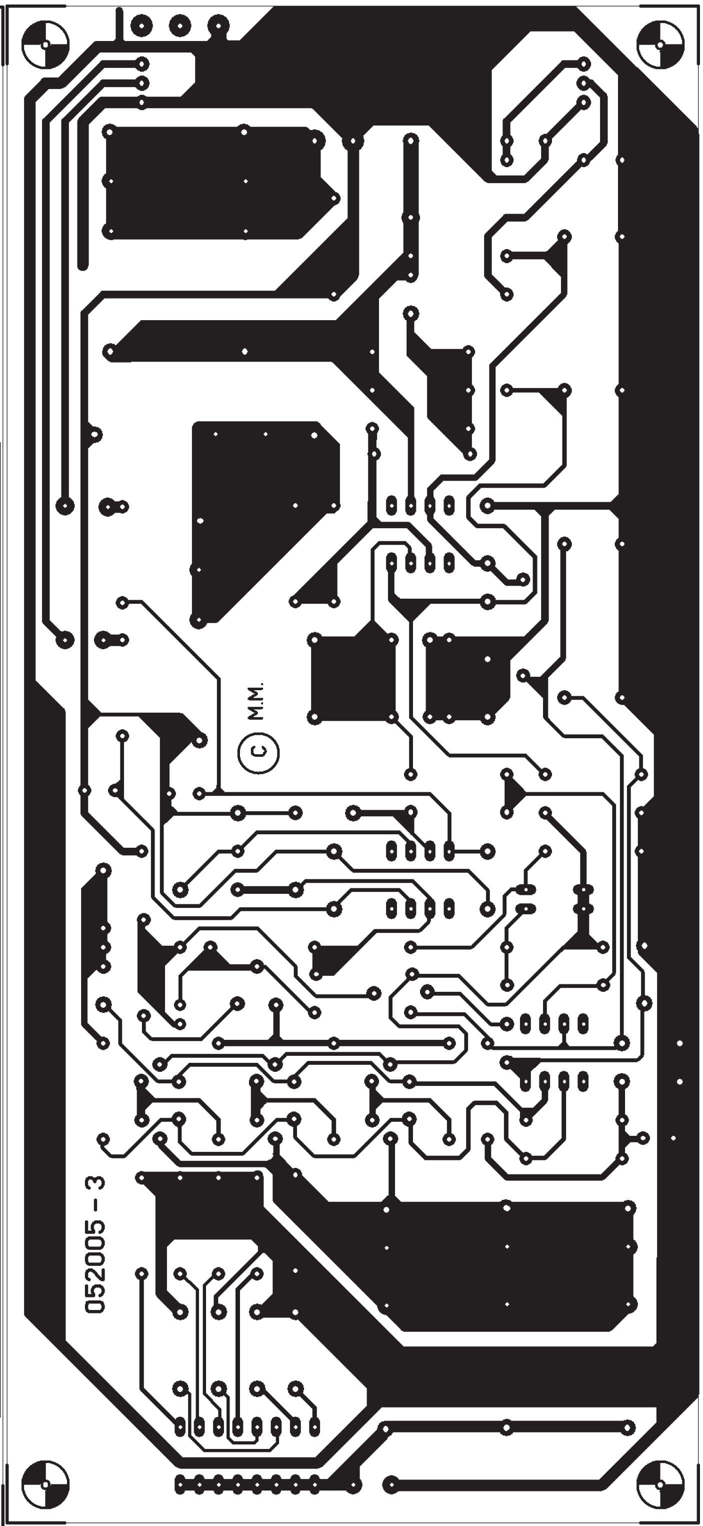
Jestliže se použije jen MD-zdroj, je jeden tranzistor MAT02 dostačující. Kolektorový proud tohoto tranzistoru se nyní může redukovat na asi 560 μA zvětšením odporu rezistoru R29.

Vstupní sekci tvoří polovina diferenčního zesilovače a druhou polovinu představuje operační zesilovač IC1. Ten zvyšuje úroveň signálu z kolektoru dvojitých tranzistorů.

Negativní zpětnovazební smyčka R14 až R13, R12 až R17 obsahuje dvojitý přepínač DIP (S1a a S1b), kterým se vstupní citlivost může nastavit na 0,1; 0,2; 2 a 4 mV. Tímto způsobem se umožňuje optimální přizpůsobování dynamického rozsahu i poměru signál/šum na výstupním signálu zdroje. Malé hodnoty pro R12 a R17 umožňují udržení šumu na invertujícím vstupu IC1 na minimu. Rozdílem v odporech mezi R5 a R12 až R17 vzniknе poměrně velké nepotřebné ofsetové napětí. To je zvláště nežádoucí při používání MC-zdroje, protože tehdy je zesílení vstupní sekce mezi 40 až 46 dB. Tento problém se řeší integrátorem IC3, který zajišťuje aktivní korekci ofsetu. Výstupní signál z IC1 se nejprve propouští přes dolnopropustný filtr R25/C16 s frekvencí 0,3 Hz a potom integruje na integrátoru IC3. Ss napětí na bázích dvojitých tranzistorů se nastavuje integrátorem IC3 přes



Obr. 8. Deska s plošnými spoji zdroje a kontrolní jednotky



Obr. 9. Deska s plošnými spoji předzesilovače pro gramofon

R15 nebo R16 (závisí na pozici S1b) na hodnotu, která na výstupu IC1 určuje 0 V. Protože zdroj napětí pro IC3 nepřesahuje 30 V, zařazením rezistoru R35 (6,8 kΩ) se zmenšuje napájecí napětí pro IC3 na +10 V. Potřebný proud z IC3 je dosti velký hlavně kvůli malému odporu rezistoru R17. Výstupní proud musí být 6 až 8 mA pro udržení výstupního napětí na nule. Zvětšením odporů ve zpětné vazbě se zvyšuje také šum vstupní sekce.

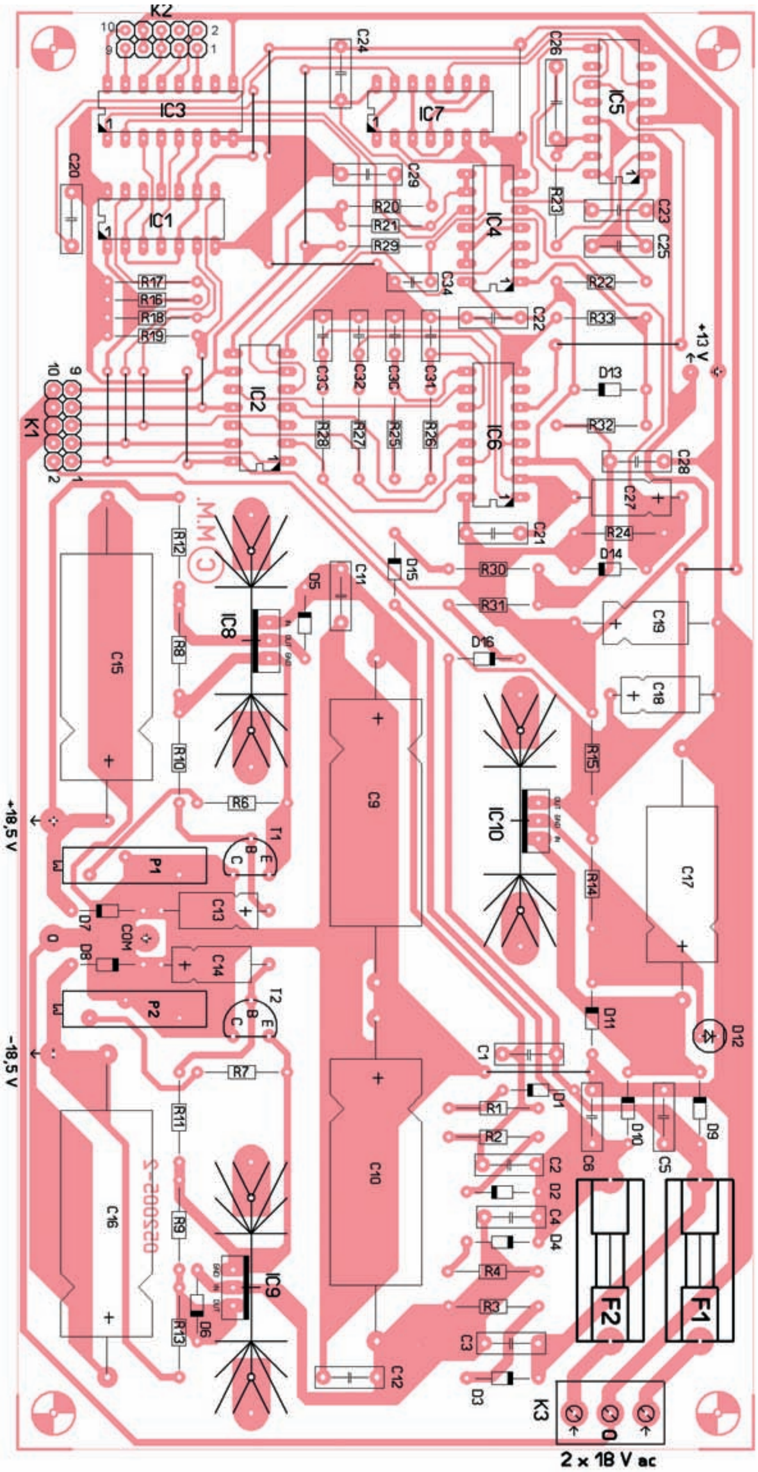
Pasivní část preemfáze tvoří R18, C9, C10 (kondenzátory jsou 1 %, polystyrénové). Výstupní signál z IC1 se vede na neinvertující vstup druhého operačního zesilovače OP27. Záporná zpětnovazební smyčka obsahuje nf korekce signálu deemfáze. Všechny rezistory ve smyčce jsou ze 2 paralelně spojených 1% rezistorů. Kondenzátory C12 a C13 omezují ss zesílení operačního zesilovače.

I když je zesílení IC2 jen 14 dB, propust zapříčiňuje dodatečné zesílení 20 dB pro signály pod 50 Hz. Na vstupu IC2 je možné vynechat kondenzátory, protože automatická korekce ofsetu na vstupu pracuje dobře, takže na výstupu není ss složka.

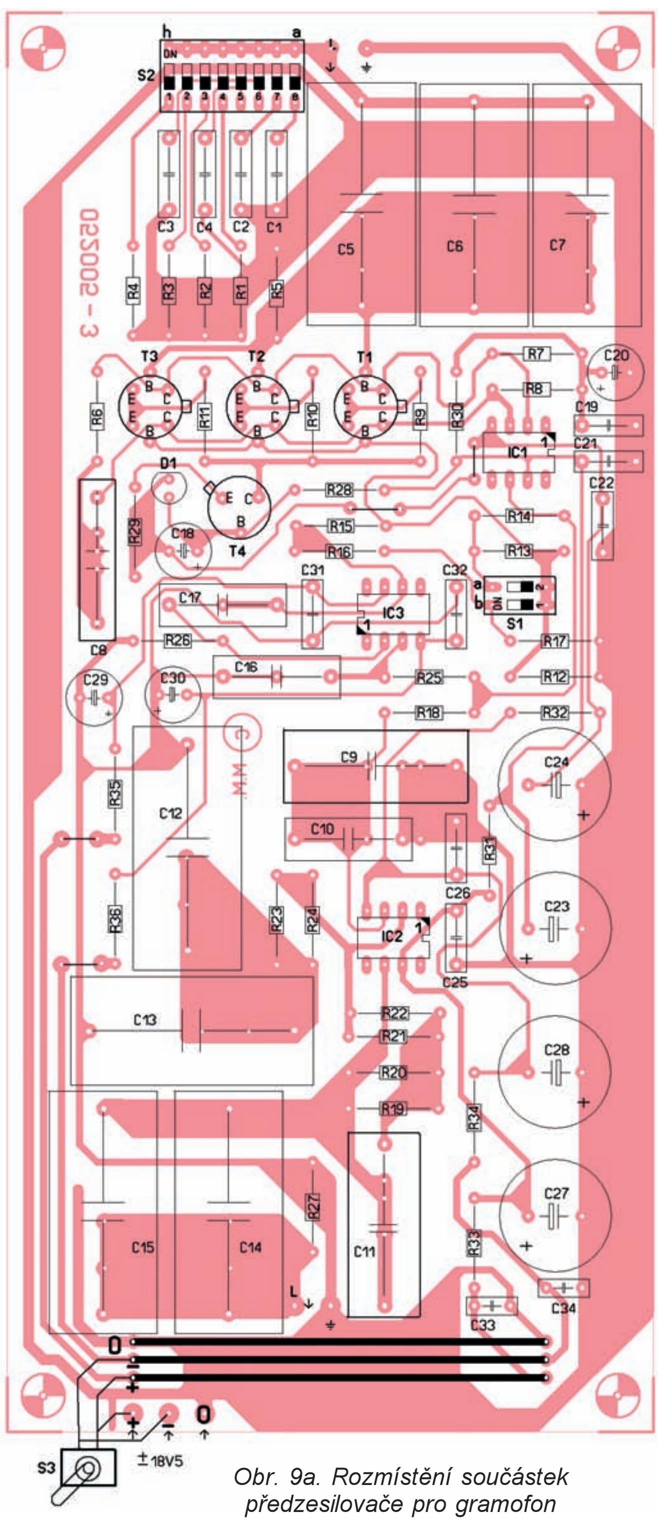
Napájení jednotlivých částí jsou oddělené. Použité filtry se skládají ze dvou elektrolytických kondenzátorů 1000 μF a keramického kondenzátoru 22 nF. Každý elektrolytický kondenzátor je spojen do série s rezistorem s malým odporem.

Lineární zesilovač

Kvalita lineárního zesilovače je zvlášť důležitá pro přesnou reprodukci signálu z přehrávače CD, u něhož je podstatný dobrý dynamický rozsah, velký kmitočtový rozsah a mini-



Obr. 8a. Rozmístění součástek zdroje a kontrolní jednotky



Obr. 9a. Rozmístění součástek předzesilovače pro gramofon

mální zkreslení. Jak je už uvedeno, napěťové děliče na vstupech slouží k omezení poruch a téměř nezeslabují vstupní signál. Jedině dělič na vstupu CD zeslabuje vstupní signál asi na polovinu, protože většina přehrávačů CD dává na výstupu signál 1 V. Je tak menší možnost přetížení v případě maximálního signálu.

Schéma lineárního zesilovače je na obr. 5. Zesilovač sestává ze dvou operačních zesilovačů na kanál. První obvod IC4 (IC4´) má zesílení 6 dB. Výstupní signál je spojen na druhý zesilovač přepínačem mono/stereo a přes kontrolu hlasitosti a vyvážení. R40 (R40´) slouží k zabránění zkratu výstupu. Každý kanál má vlastní potenciometr vyvážení P1 (P1´), kterým se vlastně určuje úroveň signálu pro potenciometry hlasitosti (P2, P2´).

Druhý obvod IC5 (IC5´) má zesílení asi 10 dB, takže je na výstupu zesilovače k dispozici užitečný signál asi 1,2 V při vstupním signálu 200 mV. Na výstupu zesilovače jsou vazební kondenzátory. I bez nich bude zesilovač určitě pracovat, protože ss složka by neměla vznikat. Protože se může stát, že jeden ze zdrojů signálu přesto má ss složku, která by se zesílila spolu s užitečným signálem, doporučuji přeci jen tyto kondenzátory použít.

Výstupy lineárního zesilovače jsou spojené přes kontakty relé ReF, které se zapíná s určitým zpožděním, ale vypínají se hned po vypnutí napájení. Rovněž se okamžitě vypínají i v případě, když se objeví praskání („klik“) na výstupech.

Napájení je úplně oddělené stejně jako u gramofonového předzesilovače. Každý operační zesilovač se napájí přes zvláštní rezistor 10 Ω a elektrolytické kondenzátory 1000 μF. Každý je přemostěn keramickým kondenzátorem 22 nF.

Pokračování příště

Zabezpečovací systém Safeguard 1

VYBRALI JSME NA OBÁLKU

Ing. Tomáš Frolík

Systém Safeguard je určen pro hlídání a odposlech určeného prostoru. Základní vlastnosti jsou shrnuty v následujících bodech: možnost dálkové kontroly a ovládání systému; možnost jednoduché administrace základních parametrů systému; zabezpečení prostoru čidly reagujícími na pohyb; dlouhodobá funkčnost bez nutnosti zásahu obsluhy; komfortní a jednoduchá obsluha.

Popis činnosti

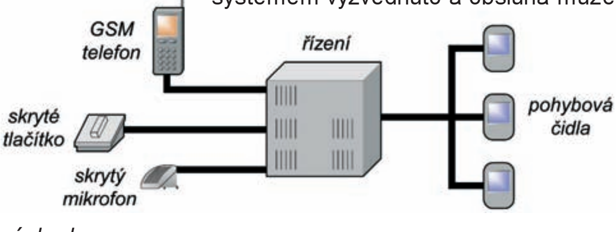
Na obr. 1 je blokově naznačeno propojení základních částí systému.

Po připojení všech periferií a zapnutí napájení se uvede systém do provozu. Jeho chování, parametry a ovládání může uživatel měnit několika způsoby:
- skrytým tlačítkem;
- příchozím hovorem (prozvoněním);
- odesláním SMS s klíčovým slovem.

Tlačítkem lze měnit nastavení systému mezi stavy „aktivováno“ či „deaktivováno.“ Každým stiskem tlačítka se systém uvede do opačného stavu, než ve kterém se právě nacházel. Stisk tlačítka provází akustický signál, podle kterého obsluha pozná, do jakého stavu byl systém stisknutím uveden. Zaznění tří krátkých tónů signalizuje okamžitý přechod do stavu deaktivováno. Jednosekundový tón indikuje zahájení odpočtu před uvedením do stavu aktivováno. Toto zpoždění je zavedeno pro ty případy instalace systému, kdy je tlačítko umístěno tak, že se obsluha po jeho stisku musí při opuštění hlídaného prostoru tímto prostorem pohybovat. Navíc je v této situaci zavedeno znovuzahájení odpočtu v případě detekce pohybu. Obsluha tak není při opouštění prostoru omezená pevně nastavenou hodnotou zpoždění a díky této vlastnosti může „opouštět prostor“ libovolně dlouho. Přibližně deset sekund před změnou do stavu aktivováno dává systém akustickým signálem najevo, že se přiblížil konec odpočtu. Odpočet lze před uvedením do stavu aktivováno zrušit pouze opětovným stiskem tlačítka, ve fázi odpočtu nereaguje systém na žádné další způsoby ovládání (prozvánění, SMS).

Dalším druhem ovládání je prozvonění telefonu (software systému předpokládá v GSM telefonu použití předplacené karty mobilní sítě T-Mobile CZ, jinak by některé funkce nefungovaly korektně), který je nedílnou součástí systému. Lze tak měnit stav systému, odposlouchávat hlídaný prostor či potvrzovat přijetí alarmu. Chce-li obsluha změnit stav zařízení, zavolá na telefon a po obdržení kontrolního vyzváněcího tónu ukončí hovor do 7 sekund. Systém zneguje svůj stav. Pro rozpoznání, v kterém směru nastala změna, je v případě aktivace hlídání obsluha bezprostředně po aktivaci prozvoněna systémem nazpět. V případě deaktivace systém akceptuje změnu a nic dalšího neprovádí. Nechá-li volající vyzvánět hovor déle než 7 sekund, je volání systémem vyzvednuto a obsluha může vhodně umístěným mikrofonem na dálku odposlouchávat střežený prostor. V takovém případě se stav systému nemění.





Obr. 1. Přehledové schéma systému

Posledním způsobem je ovládání systému pomocí SMS zpráv. Je to nejkomplexnější způsob pro ovládání a nastavování systému. Pokyny jsou předávány prostřednictvím pevně daných klíčových slov v textu SMS:

Při použití tohoto způsobu ovládání systému je třeba dodržet několik zásad. Vždy je třeba uvést klíčové slovo v daném znění od začátku textové zprávy, případné další znaky jsou ignorovány a pokyn je akceptován. Klíčová slova mohou být napsána v mnoha tvarech, pokud jde o malá/VELKÁ písmena (např. Hlidej, hlidej, HLIDEJ, hLiDeJ atd.), se kterými si systém poradí. V případě klíčových slov s parametrem musí být slovo a parametr odděleny mezerou, jinak není pokyn korektně zpracován.

Každý požadavek prostřednictvím telefonu (příchozí hovor či příchozí SMS) podléhá autorizaci, k ovládání a administraci systému jsou oprávněna maximálně tři telefonní čísla. Tato čísla spolu s dalšími parametry jsou uložena v paměti řídicího bloku a nejsou modifikovatelná jinak než při programování mikroprocesoru nebo prostřednictvím SMS od oprávněného čísla. Požadavky od neoprávněných čísel jsou odmítnuty (hovor) nebo ignorovány (SMS). Je-li autorizace příchozí SMS vyhodnocena pozitivně, vyhodnocuje se obsah zprávy a pak následuje požadovaná aktivita.

Tab.1 obsahuje seznam všech klíčových slov. První tři klíčová slova není třeba dále komentovat, jsou jasná. Parametr zpoždění, který lze měnit v kombinaci s klíčovým slovem „zpozdeni“, se uplatňuje ve dvou provozních stavech zařízení. Prvním je situace, kdy obsluha stiskem ovládacího tlačítka spustí přechod do stavu aktivováno, což již bylo popsáno výše.

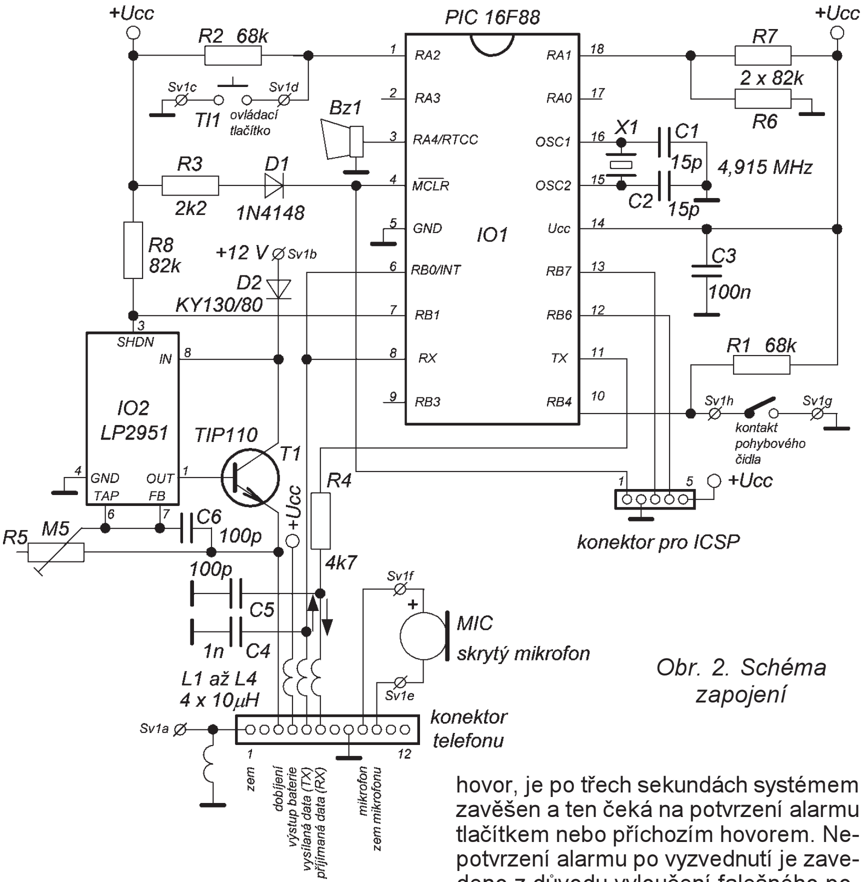
Druhým případem je situace, kdy je systém aktivován a je detekováno narušení hlídaného okruhu. Systém před zahájením alarmu čeká po dobu zpoždění, nedeaktivuje-li se systém kterýmkoli z možných způsobů, a teprve po uplynutí této doby spustí alarmovací sekvenci.

Klíčová slova „nastav1“, „nastav2“ a „nastav3“ slouží ke změně oprávněných telefonních čísel. Číslo pozice, na kterou je nové číslo uloženo, má význam pouze při alarmovací sekvenci (bude vysvětleno dále), jinak jsou všechna tři oprávněná čísla rovnocenná.

Tab. 1. Seznam klíčových slov

Klíčové slovo	Popis funkce
hlidej	systém se uvede do stavu aktivováno
vypni	systém se uvede do stavu deaktivováno
houkej	systém vygeneruje testovací akustickou sekvenci
zpozdeni <hodnota[ii]>	systém nastaví novou hodnotu zpoždění[i]
nastav1 <telefonní číslo[iii]>	systém uloží na pozici čísla prvního výběru nové oprávněné telefonní číslo
nastav2 <telefonní číslo[iii]>	systém uloží na pozici čísla druhého výběru nové oprávněné telefonní číslo
nastav3 <telefonní číslo[iii]>	systém uloží na pozici čísla třetího výběru nové oprávněné telefonní číslo
info	systém vygeneruje SMS zprávu s informacemi o svém aktuálním nastavení[i]

[i] podrobnější vysvětlení dále v textu
[ii] parametr „hodnota” je číslo v intervalu 1 až 127
[iii] parametr „telefonní číslo“ je třeba uvést v národním tvaru, tzn. že musí obsahovat 9 číslic, např. 603123456



Obr. 2. Schéma zapojení

Klíčové slovo „info" slouží pro získání informací o stavu a nastavení systému. Systém na tento požadavek reaguje vygenerováním a odesláním SMS zprávy žadateli. Taková zpráva má např. obsah:

```
Stav: aktivovano
1.cislo: 603123456
2.cislo: 604123456
3.cislo: 605123456
kredit 123,45 Kc
nabito na 80 %,
123 nabijecich cyklu,
zpozdeni 45 s,
cell ID 0x50A2
```

Lze zde nalézt informace o stavu zařízení, seznam oprávněných čísel, stav kreditu předplacené karty, stav nabití akumulátoru telefonu, počet dobíjecích cyklů, hodnotu parametru zpoždění a identifikaci buňky, na které je GSM telefon systému přihlášen. Touto zprávou systém reaguje i na SMS měnící jeho nastavení, tj. při modifikaci oprávněného čísla nebo při změně zpoždění.

Je-li systém ve stavu „aktivováno" a je narušen hlídaný prostor, je spuštěna alarmovací procedura. Nejprve systém po dobu danou nastaveným zpožděním čeká, nestane-li změna do stavu deaktivováno, a to buď stisknutím tlačítka, nebo prozvoněním od některého z oprávněných čísel. Nestane-li se tak, je zahájen alarm.

Systém provede několikasekundové prozvonění prvního oprávněného čísla, pak zavěsí a čeká po dobu zpoždění, je-li poplach potvrzen, a to buď tlačítkem, nebo příchozím hovorem od prvního oprávněného čísla. Příchozí hovor od druhého či třetího oprávněného čísla je v tomto stavu systémem odmítnut, neboť by se mohl nevědomě potvrdit alarm. Vyzvedne-li v této situaci volaný hovor, je po třech sekundách systémem zavěšen a ten čeká na potvrzení alarmu tlačítkem nebo příchozím hovorem. Nepotvrzení alarmu po vyzvednutí je zavedeno z důvodu vyloučení falešného potvrzení alarmu v případě vyzvednutí hovoru např. hlasovou schránkou. Po uplynutí zpoždění systém volá na druhé oprávněné číslo a po zavěšení opět čeká na potvrzení alarmu, a to opět buď tlačítkem, nebo od prvního anebo druhého oprávněného čísla. Není-li potvrzen ani teď, je voláno na třetí oprávněné číslo a opět probíhá zpoždění, během něhož se čeká na potvrzení. Pakliže ani během tohoto intervalu se alarm nepotvrdí, rozešle systém na všechna oprávněná čísla SMS zprávu s textem:

```
Dne 01.01.2005 10:11:12 bylo
detekovano poruseni ochrany!
```

Systém pak zůstává i nadále ve stavu aktivováno a detekují-li pohybová čidla opět narušení zabezpečeného prostoru, spustí se další alarmovací procedura.

Popis zapojení

Schéma zapojení řídicího bloku je na obr. 2. Celý systém je napájen síťovým zdrojem se stejnosměrným výstupním napětím 12 V. Toto napětí je využito pro napájení pohybových čidel a také k dobíjení akumulátoru telefonu.

Jedno čidlo má spotřebu asi 10 mA, dobíjecí proud je nastaven na 200 mA, takže podle počtu čidel je třeba dimenzovat napájecí zdroj.

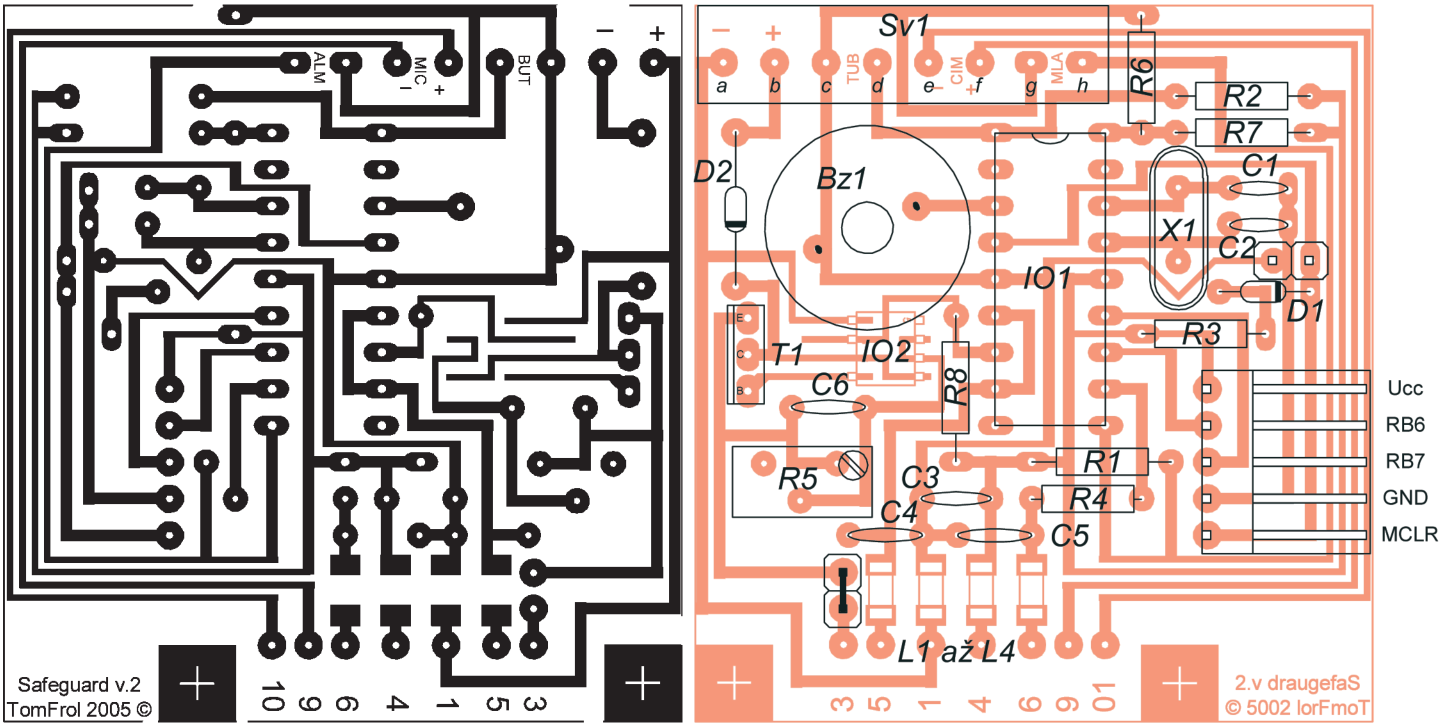
Řídicím prvkem konstrukce je mikrokontrolér PIC16F88. Jedná se o pokračovatele populárních PIC16F84 a PIC16F628, se kterými byl vývoj započat, avšak jak aplikace rostla, bylo nutné přejít na PIC16F88 kvůli jeho 4 kB prostoru pro paměť programu.

Jeho pracovní frekvence byla zvolena 4,915 MHz a je nastavena krystalem X1. Tento kmitočet byl vybrán pro snadné odvození rychlosti komunikace na sériové lince (USART). Zapojení je napájeno z vývodu *4* konektoru telefonu, kam je vyveden plus pól baterie telefonu. Toto řešení bylo zvoleno hlavně pro nutnost dodržet napěťové úrovně na sériové lince. Během vývoje systému při pokusech s nezávislým napájením bloku řízení komunikace na sériové lince nefungovala spolehlivě. Vzhledem k zvýšení odběru z baterie telefonu byl při realizaci kladen důraz na co nejmenší spotřebu celého zapojení, čehož bylo dosaženo jak vhodným obvodovým řešením, tak i využitím možností procesoru (funkce „sleep") při vývoji programu. Nakonec byl v klidovém stavu zařízení, což je nejčastější provozní situace, dosaženo odběru 600 μA.

GSM telefon je coby zařízení komunikující se svým okolím bezdrátově, tj. prostřednictvím elektromagnetických vln, silným rušivým zdrojem pro elektroniku v bezprostředním okolí. Tyto problémy bylo třeba řešit především kvůli zajištění spolehlivé komunikace řízení s telefonem po sériové lince, která byla bez řešení tohoto problému pro velkou chybovost nepoužitelná. Rušení se povedlo odstranit zařazením filtrů *LC* na datové vodiče sériové linky a dále zařazením tlumivek do napájecích vodičů mezi telefonem a řídicím blokem. Jedná se o součástky L1, L2, L3, L4, C3, C4 a C5.

Kvůli zajištění co nejmenší spotřeby zapojení bylo při vývoji programu využito funkce „uspání" procesoru. V tomto režimu významně klesá odběr. Ze „sleep" stavu může být procesor vyveden pouze událostí zvanou přerušení. Těch je u použitého procesoru několik druhů a toho je využito pro určení příčiny „probuzení" procesoru a spuštění patřičné obslužné procedury nastalé události. Jaké události tedy mohou nastat?

- Přerušení od komparátoru - využito pro detekci stisku ovládacího tlačítka. Komparátor má v použité konfiguraci vývody *1* a *18*. Na vývodu *18* je nastaveno napětí děličem složeným z R6 a R7 na Ucc/2. Vývod *1* je rezistorem R2 napěťově vázán na Ucc. Stiskem Tl1 je vývod *1* přizemněn, komparátor změní svou výstupní úroveň a vyvolá tím přerušení.
- Přerušení od RB7/4 - využito pro detekci sepnutí kontaktu pohybového čidla. Hlídací smyčka v zabezpečovacích zařízeních bývá obvykle realizována jako uzavřená (s rozpínacím kontaktem). V této konstrukci byla zvolena smyčka se spínacím kontaktem, a to pro menší proudový odběr celého systému. Toto přerušení je povoleno pouze v případě, kdy je systém ve stavu aktivováno.
- Přerušení INT od externího zdroje - využito pro detekci aktivity na sériové lince. Vývod *8* je z hlediska procesoru vstupem pro data vysílaná telefonem po sériové lince. Změna stavu logické úrovně na tomto vstupu však nedokáže vyvést procesor ze stavu „sleep". Pro probuzení je proto využito externí přerušení vyvedené na vývod *6*.
- Přerušení od přetečení watchdog timeru - v rámci konfigurace běží v procesoru nezávislý interní čítač, který jednou za zhruba 268 sekund (nenastane-li dříve jiná událost) způsobí spuštění běhu programu od začátku. Tento mechanis-



Obr. 3. Deska s plošnými spoji (2 : 1)

mus je implementován kvůli péči o stav nabití akumulátoru telefonu a také pro zlepšení dlouhodobé stability celé aplikace.

Jak již bylo několikrát zmíněno, řídicí blok má kromě jiného na starost dohlížet na stav nabití akumulátoru telefonu. Tuto informaci získává řídicí obvod pomocí příkazu at v úvodní sekci programu, kde mimo to probíhá inicializace řídícího bloku a nastavení modemu telefonu. V případě potřeby je zahájeno dobíjení. Tato úvodní sekce programu se díky pravidelným restartům periodicky opakuje každých 268 sekund. Inicializace trvá zhruba 3 sekundy, v průběhu kterých jsou blokovány všechny možnosti ovládání. Tento mechanismus je zaveden kvůli ochraně proti úplnému vybití akumulátoru a s tím souvisejícím vypnutím telefonu, kdy by byla funkce systému přerušena a k jejímu obnovení by bylo třeba zásahu obsluhy. Z důvodu optimální péče o akumulátor není tento trvale nabíjen, ale po úplném nabití je zdroj nabíjecího proudu vypnut a zapnut je teprve po poklesu zbývající kapacity na 20 %.

Zdroj dobíjecího proudu je realizován obvodem LP2951 (IO2). Napětí 12 V je vedeno přes diodu D3, která slouží pouze jako ochrana proti přepólování při instalaci, na vstup obvodu a kolektor tranzistoru T1. Ten je zde použit kvůli potřebě většího nabíjecího proudu, než je maximální povolený proud interního výstupního tranzistoru IO2. Vývod *3* obvodu slouží k ovládání výstupního napětí logickými signály. Rezistor R8 slouží k vázání vývodu *3* na Ucc.

V době, kdy probíhá úvodní konfigurační sekvence mikroprocesoru, není na vývodu *7* definovaná úroveň logického signálu a na výstupu by se tak objevovalo dočasně výstupní napětí. Tomu zamezí použití R8. Odporový trimr R5 slouží k nastavení nabíjecího proudu.

Obvodové řešení je připraveno pro programování mikroprocesoru přímo v zapojení. Kvůli tomu je v zapojení dioda D1, která zabraňuje objevení se programovacího napětí (asi 14 V) v napájení obvodu Ucc. R3 je použit pro vázání vývodu *4* (externí nulování IO1) na Ucc.

Vývod *8* konektoru telefonu je uzemněn. Telefon se tím přepne do režimu osobní handsfree, kdy je vypnut vestavěný mikrofon a reproduktor a je aktivováno použití externího mikrofonu, který je v systému využit.

Deska s plošnými spoji

Řídicí část je vzhledem k hardwarové jednoduchosti realizována na jednostranné desce s plošnými spoji (obr. 3). Při realizaci byly použity především klasické součástky s drátovými vývody, je zde však i několik součástek pro povrchovou montáž (cívky L1 až L4 a IO2). Vzhledem k návrhu desky je třeba u IO2 v zapojení nepoužitý vývod 2 ulomit, protože pod ním vede vodivá cesta.

Uvedení do provozu

Před uvedením systému do provozu je třeba nejprve rozmístit na vhodná místa skryté tlačítko, mikrofon a pohybová čidla a připravit rozvody. Při použití více pohybových čidel jsou tato vzhledem k použité koncepci otevřené smyčky propojena paralelně, takže ke připojení libovolného počtu čidel k řídicímu bloku postačí 4žilový kabel.

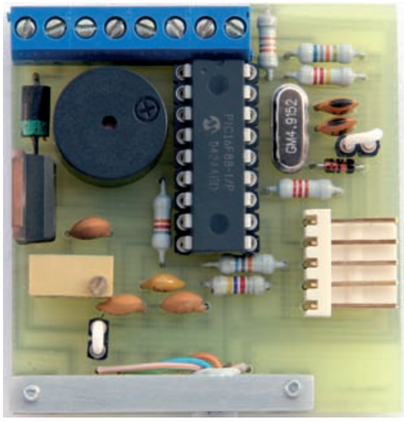
Výstup ze zdroje napětí 12 V je využit jednak pro napájení pohybových čidel a jednak pro dobíjení akumulátoru telefonu. Výstup zdroje s napájenými částmi je vhodné propojit ve Sv1a a Sv1b.

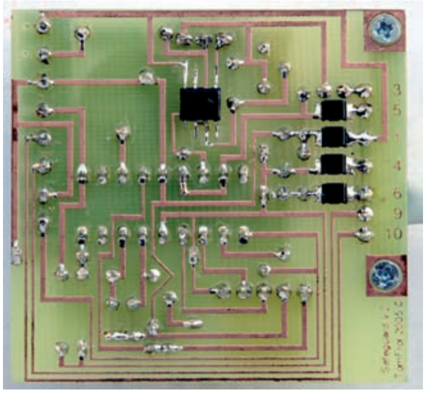
Dále je třeba nastavit nabíjecí proud akumulátoru telefonu. Originální nabíječka dodává při nabíjení proud kolem 500 mA, což není pro baterii příliš ohleduplný režim. Jelikož při nabíjení v této aplikaci není v žádném případě kladen důraz na rychlost nabití, byl zvolen dobíjecí proud 200 mA.

Emitor tranzistoru T1 je podle schématu zapojení připojen na vývod *3* konektoru telefonu, přes který je akumulátor nabíjen. Na desce je toto propojení přerušené a jsou na ní umístěny dva kontakty z „precizní“ objímky. Tyto „zdířky“ lze po nastavení proudu snadno vhodným drátkem propojit a přemostit tak přerušení. K desce připojíme napájecí zdroj 12 V na svorkovnici Sv1a a Sv1b, mikroprocesor neosadíme a dočasně propojíme pozice *5* a *7* jeho vývodů. Zapne se tak zdroj pro dobíjení akumulátoru. Podle voltmetru nastavíme trimrem R5 jeho výstupní napětí na asi 4 V. Pak zapojíme ampérmetr a připojíme telefon. Necháme několik desítek sekund ustálit nabíjecí proud a poté přistoupíme k nastavení dobíjecího proudu na asi 200 mA. Tuto hodnotu je vhodné nastavovat v situaci, kdy je akumulátor telefonu nabit podle signalizace telefonu na 20 až 40 procent. Po nastavení proudu je nutné přerušení plošného spoje přemostit.

Pak už lze přistoupit ke spuštění ostrého provozu systému. Doporučený postup pro spuštění systému je nejprve připojit všechny periferie, pak připojit napájení celého zařízení a nakonec připojit telefon.

Vzhledem k možnostem a vlastnostem chování předplacené služby Twist je třeba pamatovat na pravidelné prodlužování platnosti SIM karty. Podle současných pravidel je třeba minimálně jednou za 12 měsíců prodloužit kredit o dalších 12 měsíců - dobitím, jinak SIM karta přestává fungovat.







Obr. 4. Ústředna

Mechanické provedení

Příklad mechanické realizace systému je vidět na obr. 4. Zařízení je vestavěno ve větší plastové skříňce umístěné na nenápadném místě na stěně bytu pod stropem. Skříňka kryje síťovou zásuvku a krabici, do které jsou svedeny rozvody od pohybových čidel. Ke tranzistoru T1 je přišroubován chladič z Al plechu o rozměrech 32 x 25 mm, protože při dobíjení by se tranzistor bez chladiče značně přehříval a hrozilo by jeho poškození.

Pro získání konektoru k telefonu a vhodného mikrofonu pro odposlech zabezpečeného prostoru znamenitě poslouží původní osobní handsfree sada k telefonu. Mikrofon byl vestavěn do jednoho z pohybových čidel (obr. 5). Citlivost mikrofonu z handsfree sady na vzdálenost několika metrů není příliš velká, ale pro rozpoznání nepatřičných zvuků v zabezpečeném prostoru postačí.

Propojovací kablík mezi řídicím blokem a telefonem je na straně plošného spoje zapájen a mechanicky zafixován k desce přišroubovaným kovovým hranolem s výřezem, na druhém konci je připojen systémový konektor telefonu. Propojení vývodů *1* a *8* telefonu (viz. schéma zapojení) je vhodné uskutečnit právě v konektoru.

Pohybových čidel lze v kombinaci se systémem použít libovolné množství a propojit jejich poplachové kontakty paralelně.

Tab. 2. Obsah EEPROM

0x00	**0x01**	**0x02**	**0x03**	**0x04**	**0x05**	**0x06**	**0x07**
Admin1$_1$	Admin1$_2$	Admin1$_3$	Admin1$_4$	Admin1$_5$	Admin1$_6$	Admin1$_7$	Admin1$_8$
0x08	**0x09**	**0x0A**	**0x0B**	**0x0C**	**0x0D**	**0x0E**	**0x0F**
Admin1$_9$	Admin2$_1$	Admin2$_2$	Admin2$_3$	Admin2$_4$	Admin2$_5$	Admin2$_6$	Admin2$_7$
0x10	**0x11**	**0x12**	**0x13**	**0x14**	**0x15**	**0x16**	**0x17**
Admin2$_8$	Admin2$_9$	Admin3$_1$	Admin3$_2$	Admin3$_3$	Admin3$_4$	Admin3$_5$	Admin3$_6$
0x18	**0x19**	**0x1A**	**0x1B**	**0x1C**	**0x1D**	**0x1E**	**0x1F**
Admin3$_7$	Admin3$_8$	Admin3$_9$	Doč. číslo$_1$	Doč. číslo$_2$	Doč. číslo$_3$	Doč. číslo$_4$	Doč. číslo$_5$
0x20	**0x21**	**0x22**	**0x23**	**0x24**	**0x25**	**0x26**	**0x27**
Doč. číslo$_6$	Doč. číslo$_7$	Doč. číslo$_8$	Doč. číslo$_9$	Délka kreditu	Kredit	Kredit	Kredit
0x28	**0x29**	**0x2A**	**0x2B**	**0x2C**	**0x2D**	**0x2E**	**0x2F**
Kredit	Kredit	Kredit	Kredit	Kredit	Kredit	Kredit	Zpoždění
0x30	**0x31**	**0x32**	**0x33**	**0x34**	**0x35**	**0x36**	**0x37**
Zpoždění	Zpoždění	Stav baterie	Stav baterie	Stav baterie	reg. Flag1	reg. Flag2	reg. Flag3
0x38	**0x39**	**0x3A**	**0x3B**	**0x3C**	**0x3D**	**0x3E**	**0x3F**
reg. SysFlag1	Den	Den	znak „.“	Měsíc	Měsíc	znak „.“	znak „2“
0x40	**0x41**	**0x42**	**0x43**	**0x44**	**0x45**	**0x46**	**0x47**
znak „0“	Rok	Rok	znak „ “	Hodina	Hodina	Znak „:“	Minuta
0x48	**0x49**	**0x4A**	**0x4B**	**0x4C**	**0x4D**	**0x4E**	**0x4F**
Minuta	Znak „:“	Sekunda	Sekunda	Cell ID	Cell ID	Cell ID	Cell ID
0x50	**0x51**	**0x52**	**0x53**	**0x54**	**0x55**	**0x56**	**0x57**
Dob. cykly	Dob. cykly	Dob. cykly	Zpoždění po ukončení dobíjení	Začátek dočasného prostoru pro různé potřeby			

Admin1 – 1. oprávněné tel. číslo v národním formátu (ASCII)
Admin2 – 2. oprávněné tel. číslo v národním formátu (ASCII)
Admin3 – 3. oprávněné tel. číslo v národním formátu (ASCII)
Doč. číslo – na této pozici se ukládá telefonní číslo, které se naposledy pokusilo přistupovat do systému
Délka kreditu – počet platných znaků informace o kreditu (HEX)
Kredit – informace o kreditu (ASCII)
Zpoždění – parametr „Zpoždění“ (ASCII)
Stav baterie – informace o stavu nabití akumulátoru (ASCII)
SysFlag1 – uloženy informace o stavu systému
0. bit – interní použití
1. bit - „0“ - alarm je deaktivován, „1“ - alarm aktivní
2. bit - „0“ - výchozí stav, „1“ - detekováno porušení ochrany
3. bit - „0“ - výchozí stav, „1“ - prováděna interakce s prvním číslem
4. bit - „0“ - výchozí stav, „1“ - prováděna interakce s druhým číslem
5. bit - „0“ - výchozí stav, „1“ - prováděna interakce s třetím číslem
6. bit - „0“ - výchozí stav, „1“ - potvrzení o přijetí alarmu od oprávněného čísla
7. bit - „0“ - výchozí stav, „1“ - dobíjení baterie
reg. Flag1, reg. Flag2, reg. Flag3 – uloženy informace o stavu systému
0. bit - „0“ - výchozí stav, „1“ - odeslána alarmová SMS na číslo, čeká se na potvrzení o jejím přijetí
1. bit - „0“ - výchozí stav, „1“ - timeout pro přijetí potvrzení o doručení SMS či negativní potvrzení od čísla
2. bit – interní využití
3. bit - nevyužito
4. bit - nevyužito
5. bit - nevyužito
6. bit - nevyužito
7. bit - nevyužito
Den, Měsíc, Rok, Hodina, Minuta, Sekunda – uložení časové informace o narušení hlídaného prostoru (ASCII)
CellID – identifikace buňky, na které je telefon přihlášen (ASCII)
Dob. cykly – informace o počtu dobíjecích cyklů akumulátoru telefonu (ASCII)
Zpoždění po ukončení dobíjení – počet cyklů (1 cyklus ~ 268sekundový interval), o které bude prodlouženo dobíjení akumulátoru poté, kdy telefon indikuje 100% nabití

Soupis součástek

R1, R2	68 kΩ
R3	2,2 kΩ
R4	4,7 kΩ
R5	500 kΩ , trimr 64Y
R6, R7, R8	82 kΩ
C1, C2	15 pF
C3	100 nF
C4	1 nF
C5, C6	100 pF
L1 až L4	10 μH, SMD
D1	1N4148
D2	KY130/80
T1	TIP110
IO1	PIC16F88 – I/P
IO2	LP2951 SO8
X1	QM 4,915 MHz
Bz1	KPE242
Sv1	ARK550/2EX (4 ks)
Tl1	P-DT6BL

Precizní objímka DIL18PZ
Konektor RSH02-05W
Osobní handsfree Siemens S25/S35/S45
Mobilní telefon Siemens C35/M35/S35
Pohybové čidlo JS-10 Harmony
Krabice U-KP15

Program pro procesor si lze stáhnout na www.aradio.cz



Obr. 5. Pohybové čidlo s mikrofonem

Počítadlo s Hallovou sondou a funkcí automatického vypnutí

Josef Hájek

Tato konstrukce vznikla původně jako počítadlo otáček navíječky transformátorů, tzn. počtu navinutých závitů. Její univerzálnost ji však předurčuje k širšímu využití, po výměně Hallovy sondy za světelnou závoru ji lze aplikovat jako počítadlo výrobků na běžícím pásu, po drobné změně programu v mikrokontroléru jako otáčkoměr apod.

Technické údaje

Napájecí napětí: 7 až 20 V.
Napájecí proud: max. 100 mA.
Spínací výstup: 5 V/25 mA.
Metoda snímání: bezkontaktní snímání (optoelektronické, magnetické...)
Způsob čítání: Inkrementální/dekrementální (přepínatelné).
Rozsah čítání: 0 až 9999.
Zaručovaný kmitočet čítání: 1 kHz.

Popis zapojeni

Vzhledem k původnímu cíli konstrukce vestavět zařízení přímo do navíječky není navržen napájecí zdroj. K nápájení může být použit zásuvkový adaptér nebo jakýkoliv jiný zdroj, který má na výstupu stejnosměrné napětí 7 až 20 V. To je pak v zařízení stabilizováno na napětí 5 V, kterým se napájí veškerá logika i displej.

Jádrem konstrukce je mikrokontrolér PIC16F84A, což je jeden z nejpovedenějších čipů od firmy Microchip. Obsahuje 1 kB FLASH, 68 B vnitřní RAM a 68 B EEPROM. V tomto zapojení je taktován krystalem o kmitočtu 4 MHz.

Z důvodu nedostatku I/O pinů procesoru je k dekódování a zobrazení čísla na dipleji použit převodník 4511. Ten má v případě aktivovaného segmentu na výstupu úroveň H, tzn. že je třeba použít displej se společnou katodou. Výstupy IC2 spínají přes omezovací rezistory R1 až R7 jednotlivé segmenty displejů. Tranzistory T1 až T4 slouží k multiplexu displejů DIS1 a DIS2.

Čítací jednotka je ovládána tlačítky. Tlačítko S4 (RESET) slouží k úplnému resetu do výchozího stavu v jakémkoliv okamžiku běhu zařízení. Tlačítka S1 (PLUS), S2 (MINUS), S3 (SET) slouží k vlastnímu nastavení čítání. Ke tlačítkům nejsou připojeny žádné pull-up rezistory, protože je mikrokontrolér obsahuje uvnitř a lze je programově připojit na PORTB.

Prvotní úroveň vstupu IN je dána pull-down rezistorem R13. Pull-down zapojení vstupu je dáno výstupem magnetického čidla MH1SD1, které má výstup s otevřeným emitorem a které bylo pro zařízení primárně určeno. Přívod k čidlu by měl být co nejkratší. V případě, že je počítadlo nebo čidlo v blízkosti zařízení generujícího nežádoucí rušení (např. elektromotor), použijeme stíněný kabel.

Výstup je pouze logickým signálem 5 V/25 mA, který se objeví při spuštění a vypne při ukončení čítání. Podle charakteru použití konstrukce lze na výstup připojit relé na 5 V, optočlen, optotriak apod.

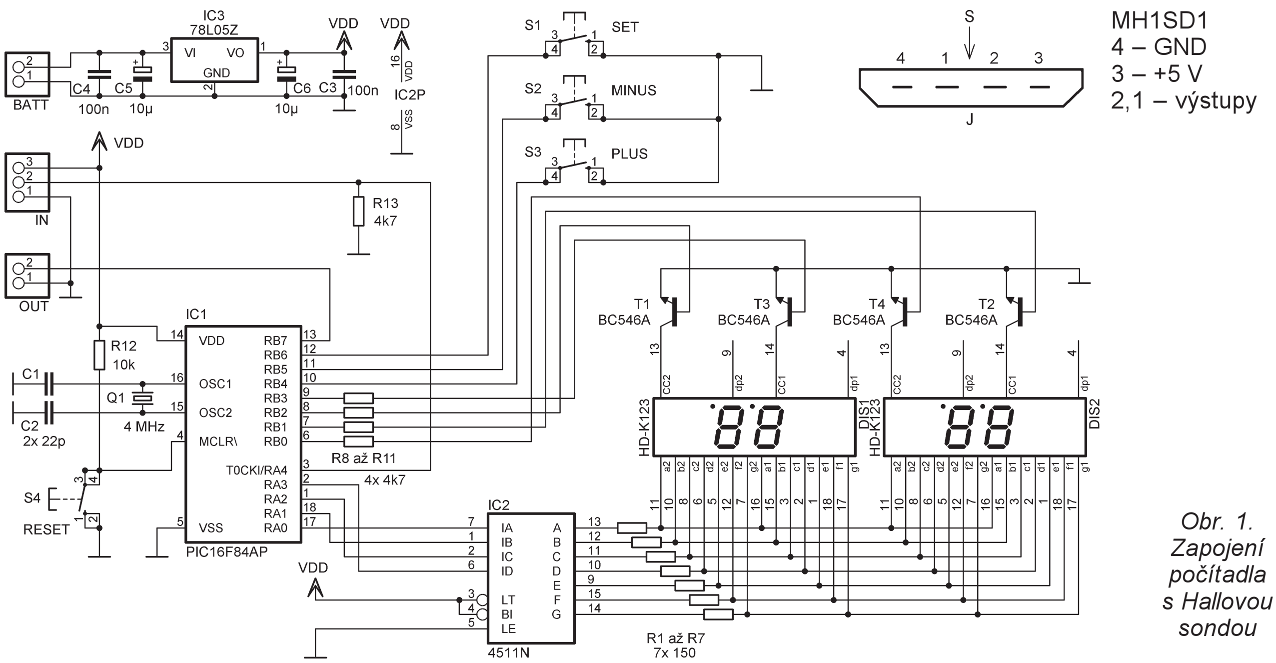
Bezkontaktní čidlo

Jako bezkontaktní magnetické čidlo je použita Hallova sonda MH1Sx1. Jsou dvě varianty těchto obvodů. MH1SS1 má statický výstup, na kterém je úroveň L nebo H podle toho, zda je v blízkosti magnet nebo ne. MH1SD1 je stejná součástka, ale na výstupu se objeví jen impulz s délkou desítek až stovek mikrosekund. Zapojení vývodů pouzdra MH1Sx1 je na obrázku. Šipka zobrazuje směr magnetického toku tak, aby jej sonda zaznamenala. Je jedno, na který z obou výstupů zařízení napojíme. Oba jsou funkčně identické, tedy emitory výstupních tranzistorů. Stejné obvody, ale v menších pouzdrech jsou MH3SS2 a MH3SD2.

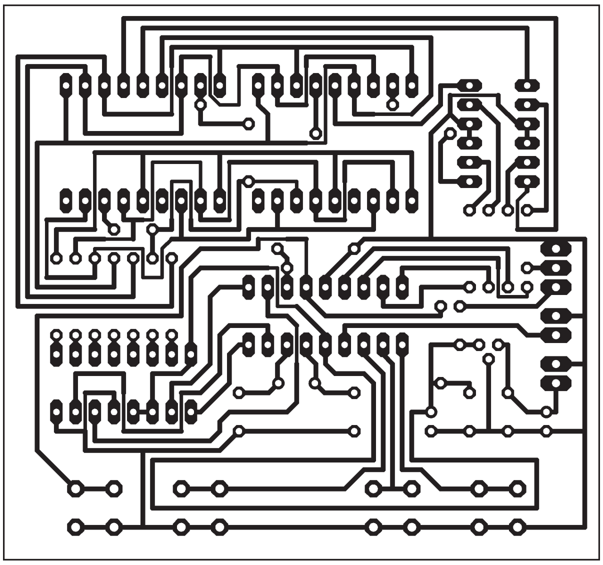
Obvody MH1Sx1 bývaly používány ve starých klávesnicích, proto není těžké je sehnat v bazaru se staršími PC komponenty. I koupit je samozřejmě lze, kontakt na prodejce je na konci tohoto článku.

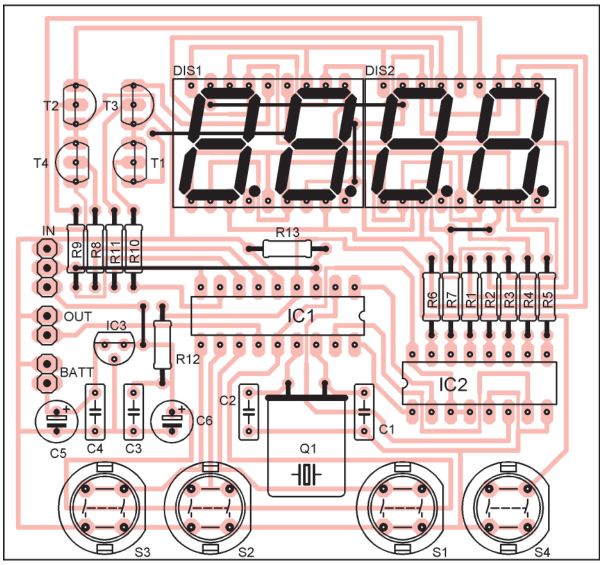
Aby čidlo zaručeně reagovalo na magnet, musí být vzdálenost čidla od magnetu pokud možno minimální. Tato vzdálenost samozřejmě závisí také na síle magnetu a je potřeba ji odzkoušet.

Samozřejmě lze v zapojení použít jakékoliv jiné čidlo s výstupem ošetřeným proti zákmitům (např. světelnou závoru), jen je však potřeba adekvátně upravit zapojení rezistoru R13

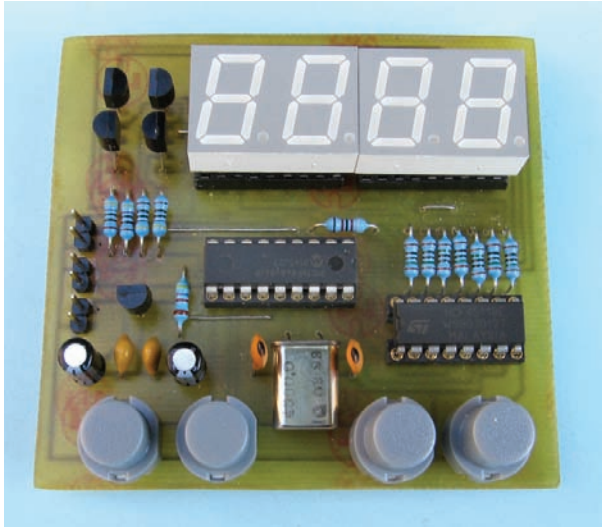


Obr. 1. Zapojení počítadla s Hallovou sondou





Obr. 2 a 3. Deska s plošnými spoji počítadla (79 x 74 mm) a rozmístění součástek



Obr. 4. Fotografie osazené desky počítadla (mírně odlišná verze desky)

na vstupu. R13 lze zapojit i na Vdd jako pull-up, případně vypustit jej úplně, pokud je k tomu výstup čidla přizpůsoben. Pro vlastní funkci zařízení to nemá prakticky žádný význam, jde hlavně o to, aby úroveň na vstupu IC1 byla v každém okamžiku jasně dána.

Konstrukce

Protože je tato konstrukce již relativně složitá, je na desce s plošnými spoji několik drátových propojek. Je nutné nejdříve osadit tyto propojky, protože nad nimi jsou osazeny některé další součástky. Jedna z propojek je i pod rezistory R8 až R11, a proto je vhodné při jejich osazování nechat pod nimi mezeru minimálně 1 mm. K tomu lze dobře použít úzký proužek kuprextitu, kterým se rezitory podloží při pájení, a po jeho odstranění pak budou všechny rezistory ve stejné výšce. Pro připojení desky do zařízení slouží klasické „počítačové“ lámací vidlice. Jako protikusy k nim lze použít dutinkové lišty nebo na ně lze přímo pájet přívodní kablíky. Krystal Q1 v pouzdře HC49U je na desce umístěn naležato nebo lze použít krystal v nízkém pouzdře HC49U/S. Obvod 4511 je možno zapájet přímo do desky, mikrokontrolér je však vhodné vložit do precizni objímky, aby jej bylo možné v případě potřeby přeprogramovat.

Oživení

Před zapnutím napájení je nejdříve nutno zkontrolovat desku ze strany spojů, zda někde není zkrat, zejména cesty mezi vývody integrovaných obvodů. Dále pak zkontrolujeme správnou polaritu elektrolytických kondenzátorů, správné umístění integrovaných obvodů a tranzistorů. Zařízení by pak mělo fungovat prakticky na první pokus. Pokud se na displeji rozsvítí nuly a číslice úplně napravo bliká, je konstrukce úspěšně oživena.

Mikrokontrolér PIC16F84A je nutno před použitím naprogramovat. Jednoduchých programátorů na sériový port je na internetu uvedeno mnoho, na jeden s ovládacím SW pod OS Windows uvádím na konci článku odkaz. Případně také mohu naprogramovaný mikrokontrolér zaslat poštou.

Popis ovládání

Obvod se ovládá tlačítky „+“, „-“, „SET“ a „RESET“. Po zapnutí napájení se na displeji zobrazí nuly a bliká první číslice zprava. Pomocí „+“ a „-“ nastavíme první číslici. Následovným stiskem „SET“ se posuneme na další cifru a postupně tak nastavíme požadované číslo. Po nastavení poslední číslice se celý displej rozbliká, nyní lze tlačítky „+“ nebo „-“ nastavit inkrementální (na displeji bliká 0000) nebo dekrementální (na displeji bliká nastavené číslo) režim čítání.

Inkrementální režim funguje tak, že při každém impulzu z čidla se postupně přičítá jednička, dokud se nedosáhne požadovaného čísla. Při dekrementálním režimu se při impulzu jednička odečítá až k nule. Následovným stiskem „SET“ se sepne výstup a je umožněno čítání vstupních impulzů. Po dokončení čítání výstup vypne a rozbliká se displej.

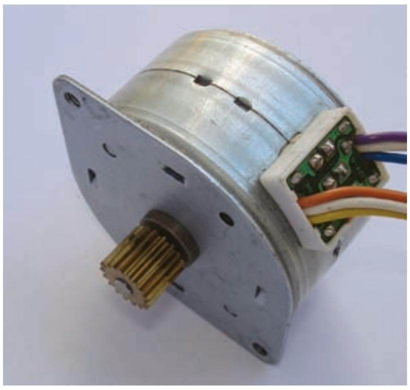
Seznam součástek

R1 až R7	150 Ω
R8 až R11, R13	4,7 kΩ
R12	10 kΩ
C1, C2	22 pF
C3, C4	100 nF
C5, C6	10 µF
T1 až T4	BC546
Q1	4 MHz
IC1	PIC16F84A
IC2	4511
IC3	78L05
DIS1, DIS2	HD-K123
S1 až S4	DT6

Jednoduchý programátor PIC pro sériové rozhraní PC je např. na *http://elektro.hovnet.cz*. Zde lze stáhnout i schéma a desku s pl. spoji ve formátu Eagle. Program do mikrokontroléru je na *http://www.aradio.cz*. Mohu také zaslat již naprogramovaný PIC16F84A za 200 Kč + dobírka. Kontaktní e-mail *pepahajek@seznam.cz*. Hallovu sondu MH1Sx1 je možné sehnat např. na *www.eleko-brno.wz.cz*, ostatní součastky jsou běžně dostupné např. v GM Electronic nebo v EZK.

Krokové motory

Michal Zajačik



Z krabice od bot jsem vyndal krokový motor, položil ho na stůl a přemýšlel, jak ho zapojit. Prohledal jsem knihovničku, ale doma jsem nic nenašel. Zbývalo navštívit technickou knihovnu a internet.

Zapojení vývodů

Z motoru vede šest drátů. Podle měření ohmmetrem odpovídají zapojení na obr. 1. Takový motor se nazývá unipolární.

Poptal jsem se kamarádů a za nějaký čas nasbíral motory nejen z disketových mechanik, ale i kopírek, faxů, tiskáren aj. Lišily se svou velikostí, hmotností, konstrukcí, barvami drátů, odporem vinutí atd. Bylo je však možné rozdělit do dvou skupin. Motory se šesti vývody a motory se čtyřmi vývody. Motoru se čtyřmi vývody (obr. 2) se říká bipolární.

Oba druhy motorů se mj. liší způsobem ovládání – buzením. Pro buzení unipolárního krokového motoru stačí jedna polarita napětí; jeho jednotlivá vinutí se spínají např. tranzistory k zemi. Pro buzení motoru bipolárního je zapotřebí polaritu napětí na jeho vinutích měnit, k tomu se používá tzv. H-můstek.

Také jsem objevil motorek s pěti vývody. Ale ukázalo se, že je to vlastně motor unipolární. Prostřední vývody A a B obou vinutí byly spojeny už v motoru a ven vyvedeny jedním vodičem, viz obr. 3.

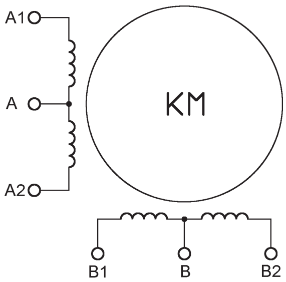
Pokusy s unipolárním motorem

Na univerzální desku podle obr. 4, na samostatné plošky vedle sebe, jsem připájel šest drátků vedoucích z unipolárního motoru. Jejich pořadí jsem zvolil takové, aby přehledně odpovídalo zapojení na obr. 1. Potom jsem středy vinutí A a B mezi sebou propojil a přivedl na ně napětí +12 V. Postupně jsem se dotýkal záporným pólem zdroje jednotlivých vinutí motoru A1, A2, B1, B2, až jsem našel kombinaci, při které rotor poskočil vždy o krok doprava. Pořadí jsem si zapsal. Tuto sekvenci jsem aplikoval také obráceně – rotor kráčel doleva.

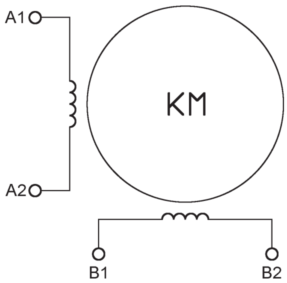
Po dobu, po kterou bylo jedno vinutí pod napětím, byl rotor držen ve své poloze určitou silou. Když jsem chtěl rukou hřídelku rotoru pootočit, musel jsem vyvinout značné úsilí.

Vysledoval jsem, že při prvním vybuzení motoru se mohou vyskytnout tři různé stavy. Při vybuzení vinutí, které jsem v dané sekvenci považoval za první, se buď hřídelka motoru nepohnula ani na jednu stranu (zuby rotoru se nacházely v příslušné správné poloze proti daným vybuzeným pólům statoru), nebo se provedl jeden krok doleva nebo doprava.

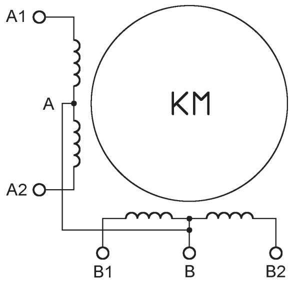
Když jsem ledabyle zatočil hřídelkou rotoru rukou nebo když jsem zapomněl, které vinutí jsem budil naposledy (nevěděl, kde pokračovat), a motor začal budit např. od začátku známé sekvence, nebylo možné do-



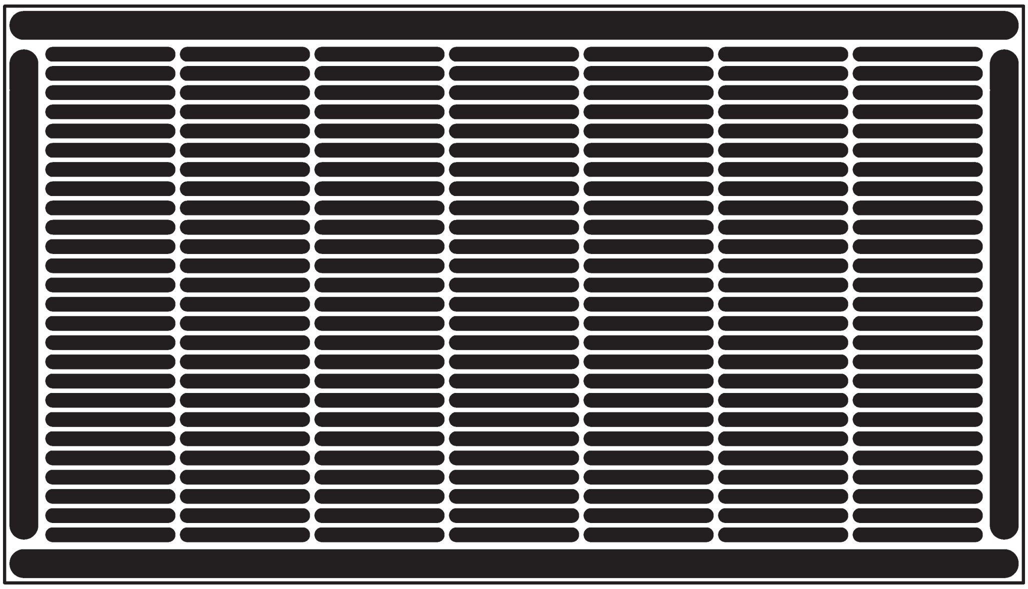
Obr. 1. Unipolární KM



Obr. 2. Bipolární KM



Obr. 3. Unipolární KM s pěti vývody



Obr. 4. Univerzální deska s plošnými spoji

předu předpovědět, jakým směrem se rotor napoprvé pohne nebo zda nezůstane stát na místě. Když jsem např. chtěl, aby se točil doprava, stalo se někdy, že nejprve provedl jeden krok vlevo, v dalším se vrátil na původní místo a pak již pokračoval žádaným směrem. Někdy se po prvním vybuzení rotor nepohnul vůbec nebo udělal správným směrem hned první krok. Záleželo na tom, v jaké poloze byly zuby rotoru vzhledem k pólům statoru naposledy nastaveny.

V zařízeních, po zapnutí napájení, ve kterých nebude nějakým způsobem sledována aktuální poloha rotoru vůči statoru (např. enkodérem) nebo tam, kde tuto známou polohu nebudu moci zajistit mechanicky (např. vhodnou převodovkou) a ukládat ji do paměti, nebudu schopen dopředu určit, jak je rotor vůči statoru nastaven a tedy kde v dané sekvenci v buzení motoru pokračovat, resp. začít – nebude možné určit, kterým směrem se provede první krok nebo zda se motor vůbec pohne!

Teorie řízení

Příklad zapojení tranzistorů pro řízení unipolárního motoru spolu s ochrannými diodami je na obr. 5. Jednotlivá vinutí A1, A2, B1, B2 je takto možné spínat k zemi, středy A a B jsou připojeny na kladné napájecí napětí +*Um*.

V zapojení H-můstku jsou použity tranzistory NPN i PNP. Příklad takového obvodu je na obr. 6.

Označení +A1, +A2, +B1, +B2 a -A1, -A2, -B1, -B2 u bází tranzistorů znázorňuje, jaká polarita napětí bude na daném vývodu vinutí motoru po sepnutí příslušného tranzistoru. Pozor, neznamená to, jaké ovládací napětí, resp. proud je třeba přivést na daný tranzistor! Jde pouze o schematické znázornění obvodového principu.

Dočetl jsem se, že krokové motory je možné ovládat jednofázově nebo dvoufázově. Při jednofázovém způsobu řízení přivádíme napětí jen na jedno vinutí motoru – budíme jednu fázi. Při dvoufázovém řízení budíme dvě sousední vinutí se stejně orientovaným magnetickým polem současně – budíme dvě fáze.

Oběma způsoby řízení dosáhneme stejného počtu kroků. Ale! Budíme-li jen jednu fázi, motor odebírá ze zdroje menší proud; budíme-li současně dvě fáze, kromě proudu vzroste úměrně také síla, kterou je rotor držen ve své pozici – moment.

Vybuzením jedné nebo obou fází statoru se rotor nastaví vždy tak, aby jeho zuby nalezly vzhledem k daným vybuzeným pólům statoru klidovou magnetickou polohu.

Je-li vybuzena jedna fáze, zuby rotoru jsou nastaveny přímo proti vybuzenému pólu statoru.

Jsou-li vybuzeny dvě fáze současně, magnetická klidová poloha zubů rotoru bude v geometrické ose obou vybuzených statorových pólů.

Z této představy lze dát za pravdu vyčtené informaci, že kombinací jednofázového a dvoufázového buzení lze dosáhnout u stejného motoru dvojnásobného počtu kroků na jednu celou otáčku: nejprve vybudím jednu fázi, zuby rotoru se nastaví proti vybuzenému pólu; potom k první fázi vybudím druhou (pól se stejně orientovaným magnetickým polem jako u předchozího pólu), zuby rotoru se nastaví do geometrické osy mezi vybuzené póly; nakonec vypnu fázi, která byla vybuzena jako první (druhý pól nechám vybuzený), zuby rotoru se nastaví proti vybuzenému druhému pólu. Tomuto zjemnění kroků se říká mikrokrokování. Existují obvody, které dokáží mezi dvěma póly realizovat více než jeden krok – řízením napětí ve fázích, v určitém vzájemném poměru.

Používáme-li pouze jednofázové nebo pouze dvoufázové buzení, vystřídáme tak vždy čtyři různé kombinace vybuzení jednotlivých vinutí motoru a říkáme, že motor je provozován ve čtyřtaktním režimu. Střídáním jednofázového a dvoufázového řízení vznikne osm možných kombinací vybuzení vinutí motoru a motor je tak provozován v režimu osmitaktním atd.

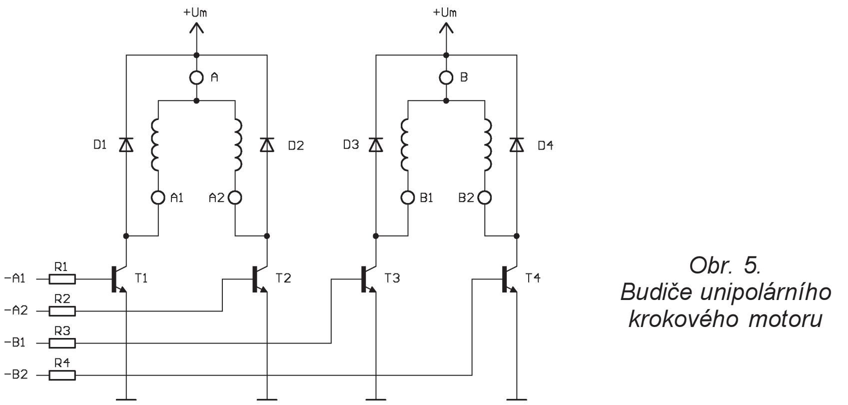
Pokoušel jsem se k některým motorům s výrobním štítkem vyhledat dokumentace na internetu. U většiny exemplářů neznám jejich skutečné parametry. Změřený odpor jednoho vinutí odpovídal podle Ohmova zákona spočtenému a následně změřenému protékajícímu proudu, bylo-li na dané vinutí trvale zapojeno příslušné napětí. Čím větší napětí jsem na vinutí přivedl, tím větší silou byl rotor držen ve své stabilní poloze a tím větší proud ze zdroje tekl – úměrné bylo i vyzařované teplo z krytu motoru.

Ze skript a knih, různých dokumentů, které jsem na internetu a v knihovně nalezl, jsem si udělal stručné poznámky a začal přemýšlet nad způsobem, jakým budu krokové motory ovládat. Kolik kroků na otáčku jsou schopny vykonat typy bez štítku? Jak rychle můžou jet?

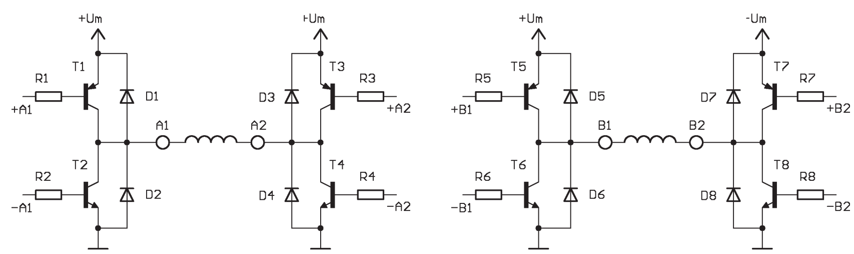
Tranzistorové spínače, H-můstek

Vzpomněl jsem si na obvod ULN2803A. Obsahuje osm tranzistorů v Darlingtonově zapojení s otevřeným kolektorem; každý může spínat proud až 500 mA a napětí do 50 V. Napětí na vstupech nesmí překročit 30 V; důležité však je, že jsou ovladatelné úrovněmi TTL/CMOS. Obvod integruje potřebné ochranné diody pro spínání indukční zátěže. Schematicky je znázorňován jako osm invertorů.

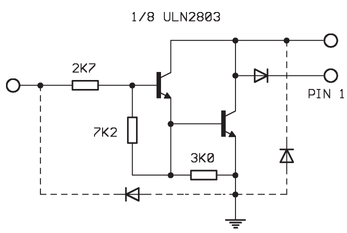
Vzal jsem páječku a na univerzální desce realizoval zapojení podle obr. 8. Tranzistory T1 až T4 jsou typu PNP;



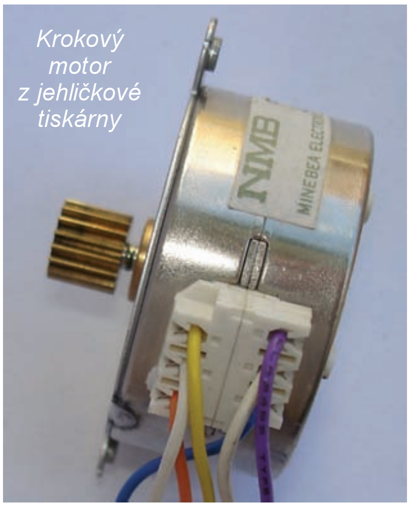
Obr. 5. Budiče unipolárního krokového motoru



Obr. 6. Budiče bipolárního krokového motoru – H-můstek



Obr. 7. Vnitřní zapojení 1/8 ULN2803

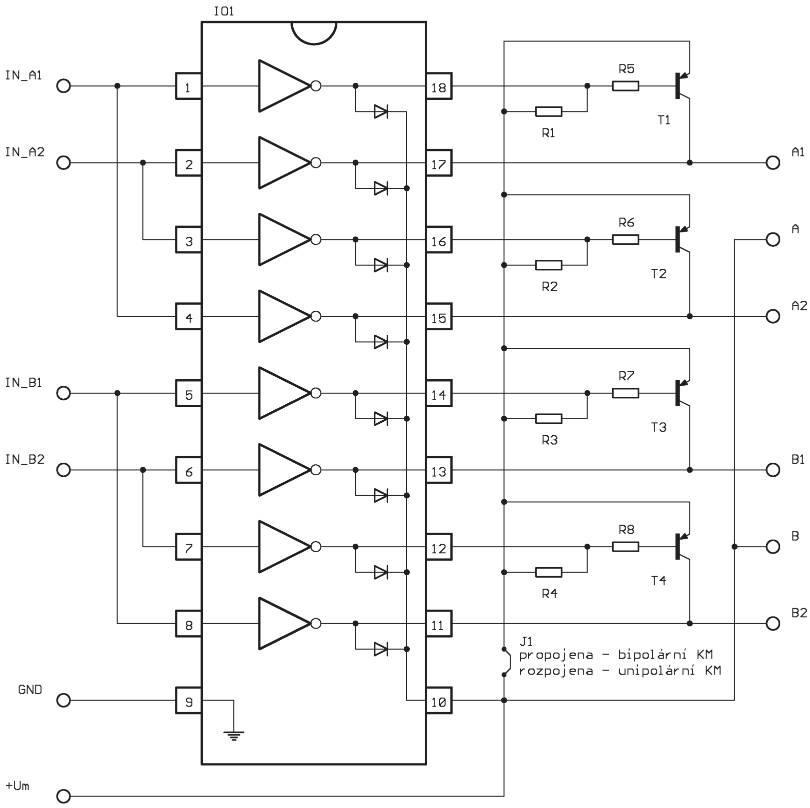


Krokový motor z jehličkové tiskárny

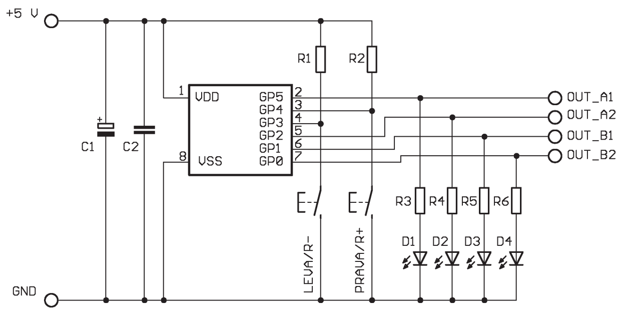
vybral jsem BC640. Trvalý kolektorový proud (proud zátěže) může být až –1 A. Maximální spínatelné napětí je –80 V. Tranzistory T1 až T4 společně s obvodem ULN2803A tvoří zapojení dvou na sobě nezávislých H-můstků.

Pokud je propojka J1 rozpojena, tranzistory T1 až T4 jsou odpojeny od napětí +*Um* a zapojení funkčně odpovídá obvodu na obr. 5 – slouží pro ovládání unipolárních motorů.

Jakmile bylo zapojení hotové, připojil jsem na výstupy bipolární motor (J1 propojena, tzn. H-můstek), na svorku +*Um* jsem připojil +12 V a na vstupech IN_A1, IN_A2, IN_B1, IN_B2 začal drátkem (napětím +12 V) vyťukávat naučenou sekvenci. Byl jsem překvapen, když jsem si uvědomil, že pro ovládání bipolárního motoru používám stejnou kombinaci jako pro řízení motoru unipolárního. Rychle jsem rozpojil propojku J1 a připojil motor unipolární – stále tatáž kombinace, tentýž efekt; z hlediska ovládacích signálů na vstupu tohoto obvodu nebyl rozdíl mezi unipolárním a bipolárním motorem!



Obr. 8. Obvod pro buzení unipolárních a bipolárních krokových motorů



Obr. 9. Řídicí obvod pro krokové motory

Seznam součástek pro budicí obvod

R1, R2, R3, R4	10 kΩ
R5, R6, R7, R8	4,7 kΩ
T1, T2, T3, T4	BC640
IO1	ULN2803A

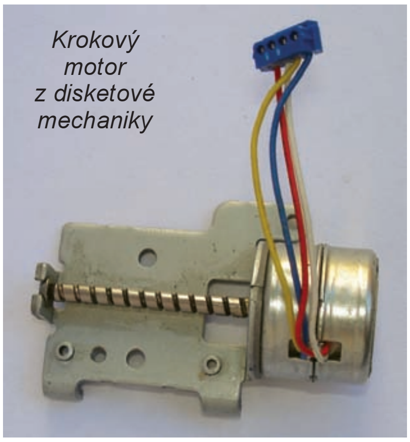
Pozn.: Pokud není na kterémkoliv vstupu připojeno kladné ovládací napětí, je daný vstup držen v log. 0. Vyplývá to z vnitřního zapojení obvodu ULN2803A na obr. 7. Báze vstupního tranzistoru je „přitažena“ k zemi rezistory 7,2 kΩ a 3 kΩ.

Tab. 1. Rychlosti automatického krokování

Stupeň rychlosti	Počet kroků za 1 s	Doba trvání jednoho kroku [ms]
1	2	500
2	4	250
3	8	125
4	16	62,5
5	32	31,25
6	64	15,63
7	128	7,81
8	256	3,9
9	512	1,95

Řídicí obvod

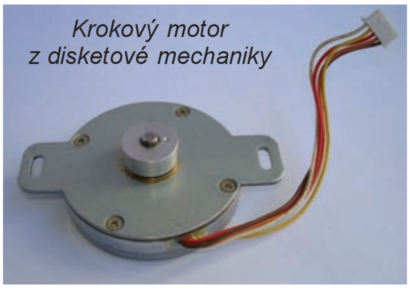
Když jsem navrhoval řídicí obvod, kladl jsem si tyto požadavky: možnost udělat jeden krok vlevo nebo vpravo, možnost automatického krokování vlevo nebo vpravo, možnost měnit rychlost automatického krokování, indikace právě prováděné kombinace pro řízení motoru. Také jsem chtěl vyzkoušet všechny popsané způsoby buzení a provozu: jednofázový čtyř-



Krokový motor z disketové mechaniky

Tab. 2. Aktivní řídicí signály OUT_X (za X dej A1, A2 atd. podle tabulky) v jednotlivých krocích pro buzení motoru v daném provozním režimu

Režim	Krok 1	Krok 2	Krok 3	Krok 4	Krok 5	Krok 6	Krok 7	Krok 8
km_1f_4takt	A1	B1	A2	B2	-	-	-	-
km_2f_4takt	A1 a B1	B1 a A2	A2 a B2	B2 a A1	-	-	-	-
km_1f2f_8takt	A1	A1 a B1	B1	B1 a A2	A2	A2 a B2	B2	B2 a A1



Krokový motor z disketové mechaniky

taktní, dvoufázový čtyřtaktní, mikrokrokování – kombinace jednofázového a dvoufázového buzení, tzn. provoz osmitaktní.

V šuplíku jsem našel mikrokontrolér PIC12F675. Na univerzální destičku jsem přidal objímku DIL8, několik rezistorů, dvě tlačítka, čtyři LED, blokovací kondenzátory – a všechno jsem zapojil podle obr. 9.

Tlačítka LEVA/R- a PRAVA/R+ mají několik funkcí:

* Jeden krok doleva nebo doprava – – krátce kliknu na tlačítko LEVA/ /R- nebo PRAVA/R+; motor vykoná jeden krok žádaným směrem.
* Automatické krokování doleva nebo doprava – držím tlačítko LEVA/R- nebo PRAVA/R+ sepnuté; motor se rozjede a krokuje žádaným směrem.
* Snížit rychlost automatického krokování – držím tlačítko PRAVA/R+ (motor krokuje automaticky doprava), současně krátce kliknu na tlačítko LEVA/R-. Tím se sníží rychlost o jeden stupeň. Pokud je rychlost na stupni 1, další snižování rychlosti je bez efektu.
* Zvýšit rychlost automatického krokování - držím tlačítko LEVA/R- (motor krokuje automaticky doleva), současně krátce kliknu na tlačítko PRAVA/R+. Tím se zvýší rychlost o jeden stupeň. Pokud je rychlost na stupni 9, další zvyšování rychlosti je bez efektu, viz tab. 1.

Pozn.: Pokud jsou obě tlačítka trvale držena najednou, automatické krokování motoru je zastaveno – nedovolený funkční stav.

Příslušná kombinace aktivovaných výstupů OUT_A1, OUT_A2, OUT_B1, OUT_B2 je znázorňována pomocí LED D1 až D4.

Napsal jsem tři varianty programu pro mikrokontrolér PIC12F675. Každá odpovídá jednomu způsobu provozu:

* *km_1f_4takt* – jednofázové buzení, čtyřtaktní provoz,
* *km_2f_4takt* – dvoufázové buzení, čtyřtaktní provoz,
* *km_1f2f_8takt* – kombinace jednofázového a dvoufázového buzení, osmitaktní provoz.

Posloupnost výstupních signálů je v tab. 2. Sekvence se v daném režimu opakuje neustále dokola – je vykonávána zleva doprava nebo opačně.

Tab. 3. Základní parametry krokového motoru GM12-15BY01

Úhel/krok [°]	18
Počet fází	2
Napětí [V]	5
Proud [A]	0,5
Odpor [Ω]	14
Moment [g·cm]	7
Moment při zabrždění [g·cm]	30

Řídicí obvod na obr. 9 může být napájen napětím v rozsahu 2 až 5 V. Obvod výstupních tranzistorů, resp. H-můstku z obr. 8 dovoluje připojit napětí +*Um* až 50 V. Při pokusech jsem použil dva napájecí napěťové zdroje: pro řídicí obvod stabilizovaný zdroj +5 V, pro obvod tranzistorů regulovatelný zdroj 1,5 až 30 V. Svorky GND obou zdrojů jsem propojil. Regulovatelný zdroj umožnil testovat motory při různém napětí.

Seznam součástek pro řídicí obvod

R1, R2 10 kΩ
R3 až R6 1,8 kΩ



Miniaturní krokový motor SGSTCL s převodovkou

C1 47 µF
C2 100 nF
D1 až D4 červená LED (2 mA)
IO1 PIC12F675 (naprogramovaný)
spínací tlačítko 2 ks

Programy pro mikrokontrolér lze stáhnout na *http://www.aradio.cz*.

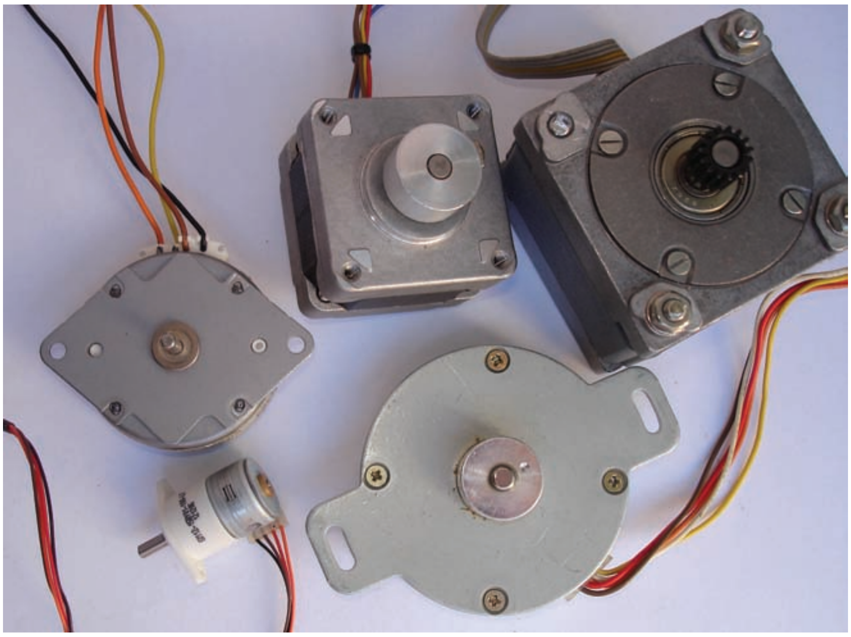
Zajímavý motorek s převodovkou

V sortimentu SGSTCL jsem objevil zajímavý miniaturní bipolární krokový motor s vestavěnou převodovkou (na fotografii pro porovnání velikosti se zápalkou). Základní parametry motoru jsou v tab. 3. Motor se vyrábí s převodovkou 1:10, 1:30, 1:50, 1:63, 1:100, 1:150, 1:210, 1:298.

Měl jsem k dispozici typ GM12-15BY01-100. Úhel 18 ° na jeden krok odpovídá s danou převodovkou 1:100 počtu 2000 kroků na jednu otáčku! Motorek při testech zvládl rychlost 512 kroků za 1 s, tzn. jednu celou otáčku provedl za asi 4 s. S použitím 2fázového buzení se mi v prstech nepodařilo točící se hřídelku rotoru zastavit. (Motorek je možné si objednat na *www.acdc-audio.cz*).

Závěr

Uvedené obvody se dobře hodí pro seznámení s krokovými motory a pro pokusy s nimi. Nakreslil jsem na rotory a statory motorů rysky a počítal kroky. Testoval jsem různé rychlosti a sledoval rozdíly mezi jednotlivými typy. Zkoušel jsem také momenty při různých rychlostech, napětí a způsobu buzení atd. Kontakt na autora článku: *zajacikm@seznam.cz*, web: *www.zajacikm.wz.cz* .

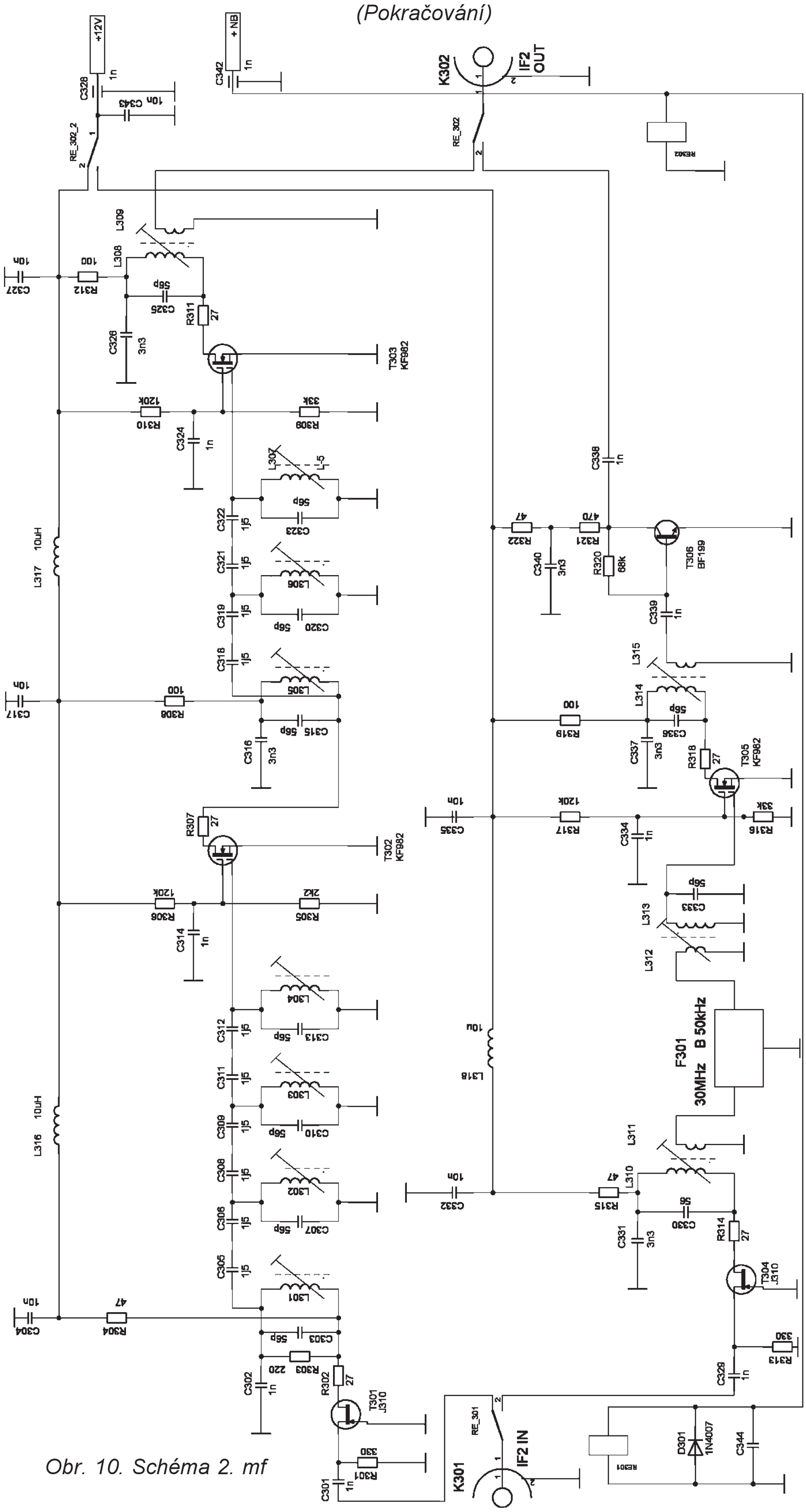


Krokové motory z faxu (vlevo), SGSTCL, disketových mechanik (menší hranatý a dole) a z tiskárny ROBOTRON (velký hranatý)

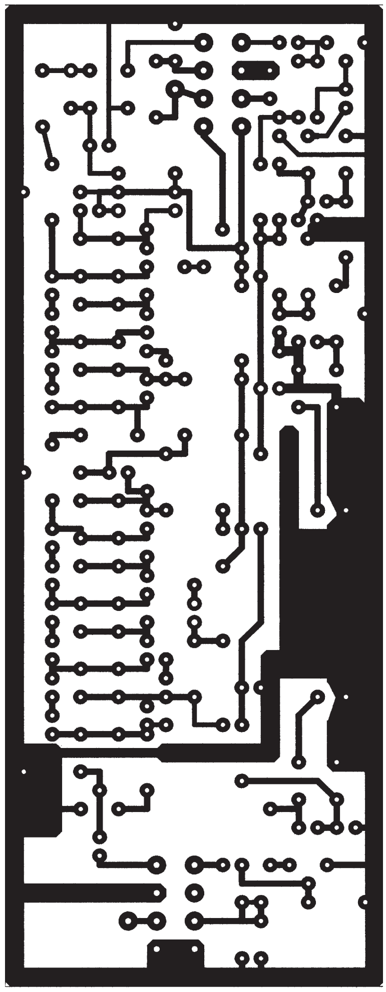
Spektrální analyzátor 1 GHz

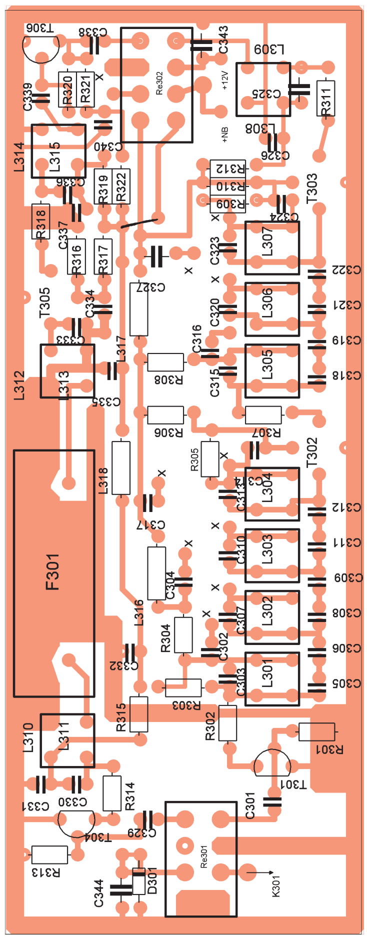
Ing. Martin Šenfeld, OK1DXQ

(Pokračování)



Obr. 10. Schéma 2. mf





Obr. 11. Deska s plošnými spoji 2. mf (ze strany klasických součástek, rozměry 135 x 50 mm)

Mechanická konstrukce

Přístroj je vestavěn do kovové skříňky rozměrů 220 x 220 x 80 mm (viz fotografie). Blok zobrazení a napájecí zdroj jsou na společné desce ve spodní části přístroje. Protože celý přístroj je hlubší, než je šířka desky, je nutné výstup VGA z desky prodloužit uvnitř přístroje krátkým prodlužovacím kablíkem na zadní panel, nebo v zadním panelu udělat velký výřez pro připojení monitorového konektoru přímo na desku. Na fotografii jsou patrné dosud nevyužité přepínače ISOSTAT na čelním panelu - jsou připraveny pro případná zdokonalení přístroje.

Vf část analyzátoru je řešena modulově z důvodu snadného nastavování. To současně umožňuje velkou variabilitu konstrukce v závislosti na dostupných součástkách (viz výše). Pro všechny moduly je použit běžný oboustranně plátovaný kuprextit tloušťky 1,6 mm (GM Electronic), pouze oscilátory jsou na destičkách tloušťky 0,79 mm z materiálu FR4. Stínicí rámečky a kryty jednotlivých desek mohou být z pocínovaného plechu nebo jednostranně plátovaného kuprextitu. Na straně klasických součástek je u všech desek ponechána zemní fólie, v místech označených x jsou propojky skrz desku (na desce 1. mf je kromě toho nutné dostatečně hustě prokontaktovat zemní spoje, zejména v těsné blízkosti kruhových směšovačů. U hlavní desky je fólie z bezpečnostních důvodů odstraněna v okolí síťového transformátoru, spínače, pojistky a svorkovnice. Moduly jsou propojeny konektory SMA, nejlépe spojkami ze semirigid kabelu.

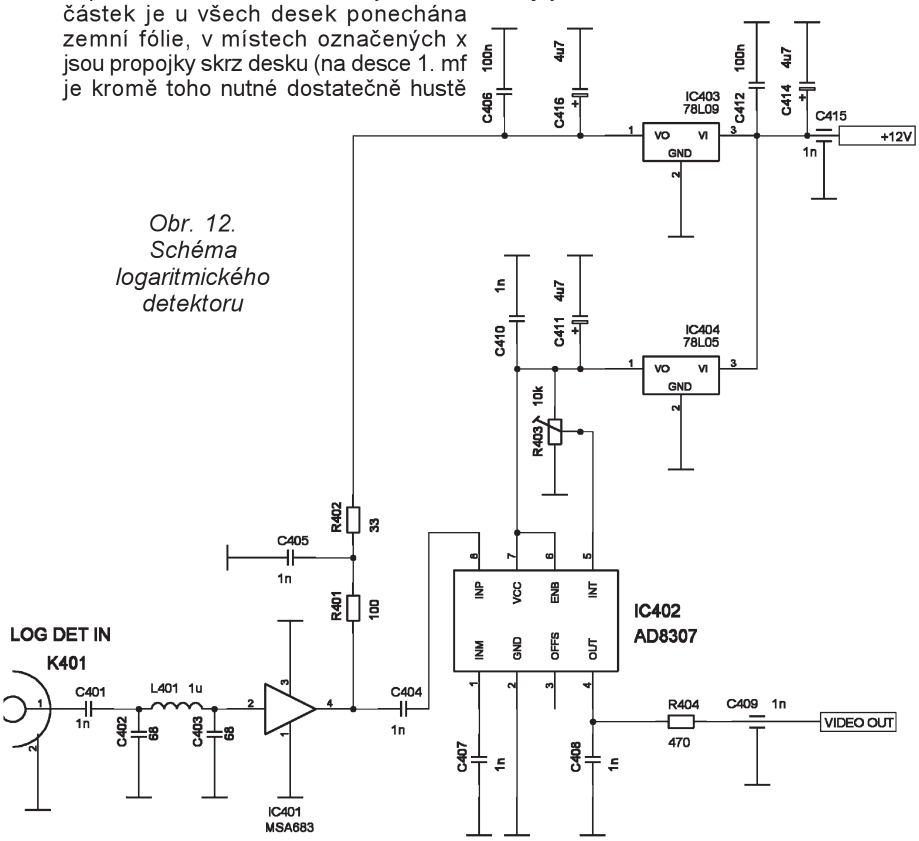
Uvedení do chodu

Pro uvedení do chodu je kromě univerzálního měřicího přístroje bezpodmínečně nutný čítač do 2,5 GHz pro nastavení oscilátorů, wobbler alespoň do 1,5 GHz pro sladění mezifrekvenčních zesilovačů a běžný osciloskop pro kontrolu bloku zobrazení. Vhodný je také miliwattmetr do 2,5 GHz pro orientační kontrolu výkonové úrovně oscilátorů (postačí jednoduchý přístroj s termistorem podle [2]).

Jednotlivé bloky nastavujeme po částech samostatně.

Výstupní napětí logaritmického detektoru bez signálu (vstupní konektor odpojen) nastavíme trimrem R403 na asi 0,4 V.

Zisk 2. mf zesilovače se má pohybovat kolem 30 dB a u obou větví musí být stejný. Nastavíme změnou R305 a R317.



Obr. 12. Schéma logaritmického detektoru

Pásmové propusti nastavíme na šířku pásma zesilovače asi 300 kHz.

První mf zesilovač ladíme nejprve bez směšovačů provizorně napojeným wobblerem na vstup IC202 (sonda za rezonátorem F206), potom připojíme již oba oscilátory a zkontrolujeme jako celek. Celkový zisk bloku, včetně ztráty na filtrech a obou směšovačích, je asi 10 dB.

První zkoušky lze uskutečnit ještě bez uzavřené smyčky fázového závěsu pro druhý oscilátor. Kmitočty obou oscilátorů můžeme přitom nastavit provizorně potenciometrickým trimrem, připojeným mezi +12 V a zem.

Předběžně vyzkoušíme činnost děliček kmitočtu. Zde bývá někdy potřeba nastavit pracovní bod tranzistoru T801 změnou R804.

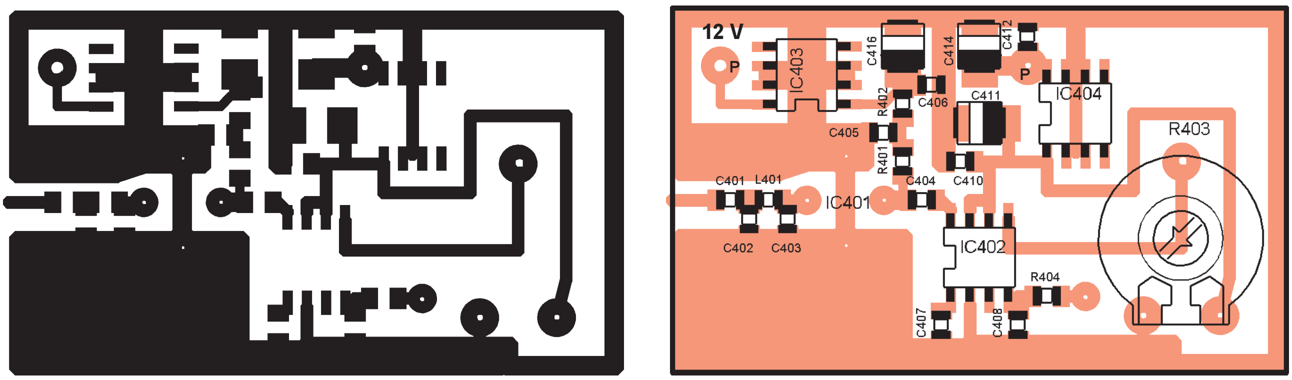
Samostatně také vyzkoušíme desku bloku zobrazení, nejprve bez připojené vf části. Na monitoru se musí objevit zasynchronizovaný amplitudový rastr (zelený), čítač ukazuje zatím nulovou hodnotu. Pokud rastr úplně chybí nebo je místo rastru jen změť čar, kontrolujeme především činnost krystalových taktovacích oscilátorů u mikroprocesorů.

Osciloskopem zkontrolujeme činnost generátorů pilových kmitů - je třeba dosáhnout mezivrcholové amplitudy rozmítacího napětí min. 8 V na C2 a amplitudy asi 4 V u pomocného pilového napětí na C1 pro koincidenční obvod. Případné odchylky způsobené odlišností charakteristik T2 a T4 opravíme změnou R3 a R7.

Potom připojíme předběžně zkontrolované bloky vf části. Pracuje-li správně dělička kmitočtu prvního oscilátoru a je-li vše dobře zapojeno, musí fungovat značkovač a čítač na první zapojení (nemají nastavovací prvky).

Přepneme na široké pásmo (300 kHz). Je-li vše v pořádku, měl by se již objevit měřený průběh (mírně zašuměná čára v dolní části dB rastru). Trimrem R403 u logaritmického detektoru ji posuneme na úroveň -60 dB podle rastru. Přepnutím na úzké pásmo se čára posune přibližně o 8 dB níže a šum videosignálu vzroste. Zkontrolujeme citlivost analyzátoru, případnou změnou R21 spolu s R403 „sesouhlasíme“ dB stupnici. Potom bez signálu na vstupu zkontrolujeme případný výskyt parazitních záznějů v celém kmitočtovém pásmu - mělo by jich být co nejméně. Pochopitelně se objeví silný zázněj v oblasti nulového

Obr. 13. Deska s plošnými spoji logaritmického detektoru (ze strany SMD, rozměry 40 x 25 mm)



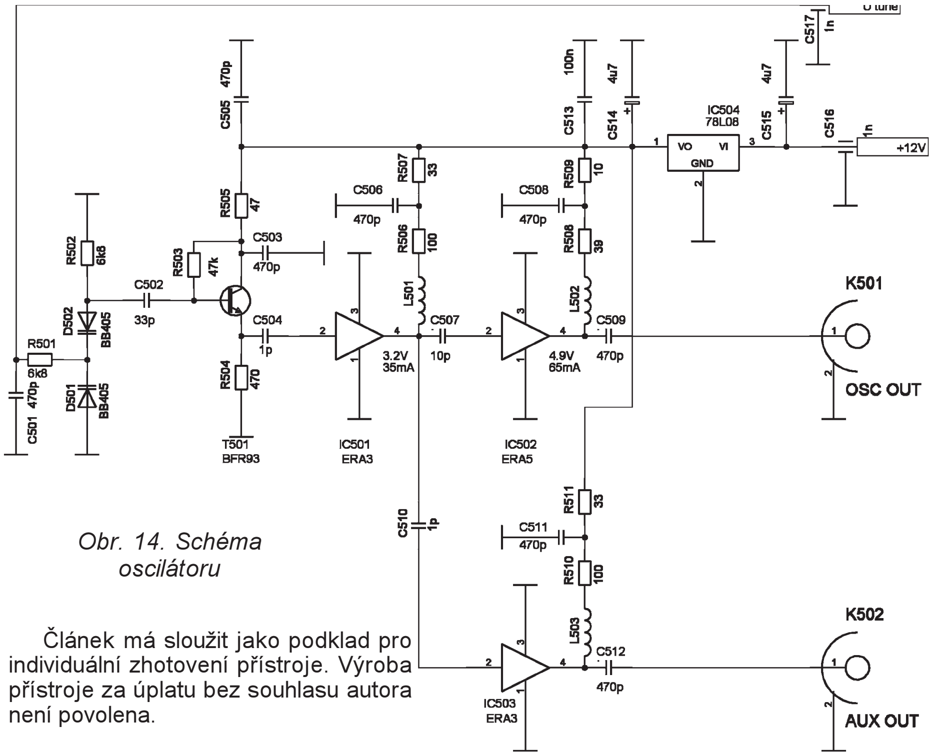
kmitočtu. V mém případě se na kladné části kmitočtové osy objevilo asi 10 velmi úzkých záznějů, většinou potlačených o 60 dB proti max. úrovni, pouze 4 z nich jsou potlačeny jen o 50 dB (jsou to směšovací produkty harmonických obou oscilátorů). Vzhledem k tomu, že se jedná o směšovací produkty vyšších řádů, jsou tyto parazitní čáry velmi úzké a při měření nepůsobí obtíže. Jejich potlačení by bylo možné dále zvětšit především zlepšením stínění, vyžádalo by si to však podstatně pracnější konstrukci přístroje.

Dynamický rozsah analyzátoru je zdola omezen šumovým číslem a šířkou pásma mf zesilovače, shora především intermodulačními produkty 2. řádu, vznikajícími na 1. směšovači. U mého vzorku je asi 60 dB při šířce pásma 300 kHz a asi 70 dB při mf šířce 50 kHz. Protože intermodulační produkty 3. řádu se začínají rušivě projevovat až při vyšších úrovních vstupního signálu, můžeme při suboktávových měření využít ještě asi o 10 dB rozsahu více.

Při používání přístroje pozor na přetížení vstupu příliš silným signálem - nebezpečí poškození vstupního atenuátoru a 1. směšovače! Pro měření vysílačů apod. je nutné použít externí útlumový článek!

Závěr

Popsaný přístroj je výsledkem kompromisu mezi cenou a dostupností součástek na jedné straně, a užitnými vlastostmi na straně druhé. Svými vlastnostmi vyhoví pro naprostou většinu amatérských měření. Vlastnosti přístroje by bylo možné zcela jistě při zachování koncepce ještě zlepšit použitím vhodnějších součástek (tato poznámka se týká zejména vyvážených směšovačů, které v mém případě již nejsou určeny pro tak vysoký mf kmitočet). I přes poměrnou jednoduchost vyžaduje stavba přístroje zkušenosti z vf techniky a vybavení základními vf měřicími přístroji.



Obr. 14. Schéma oscilátoru

Článek má sloužit jako podklad pro individuální zhotovení přístroje. Výroba přístroje za úplatu bez souhlasu autora není povolena.

Literatura

[1] *Šenfeld, M.:* Wobbler 800 MHz. PE 4 až 6/1998.

[2] *Šír, P.:* Radioamatérské konstrukce pro mikrovlnná pásma - měřič vf výkonu pro mikrovlny, s. 163.

[3] Katalogový list obvodu AD8307 (Analog Devices).

[4] Katalogový list obvodu PIC16C56 (Microchip).

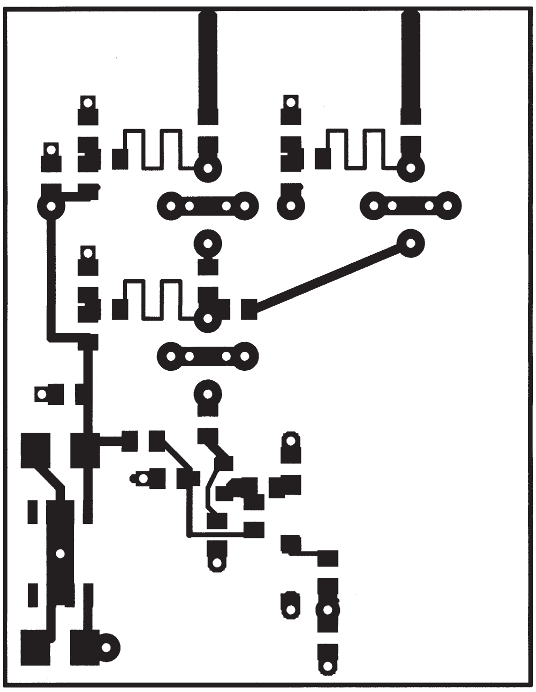
[5] Katalogový list obvodu SX18 (Scenix - Parallax).

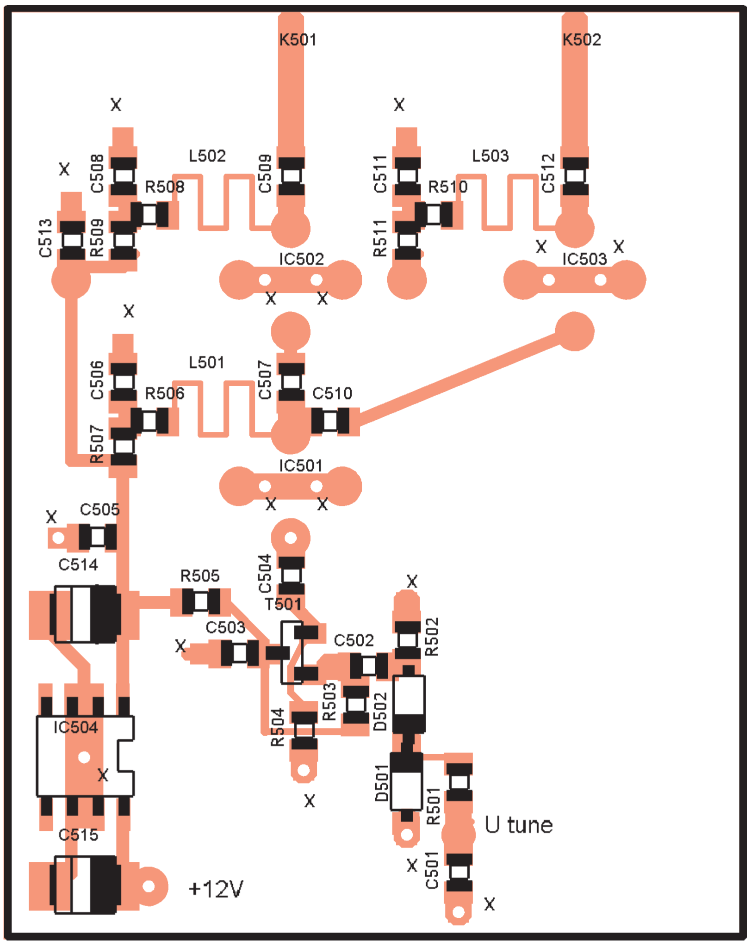
[6] Katalogový list obvodu MB506 (Fujitsu).

[7] Katalogový list obvodu SME1900-17 (WJ Communications).

(Dokončení příště)

Obr. 15. Deska s plošnými spoji oscilátoru (ze strany SMD (45 x 35 mm)





Regulátor ventilátorov v PC

Matej Švantner

Keďže mám v PC 8 ventilátorov, ale iba 2 sú automaticky regulované (CPU a zdroj), rozhodol som sa regulovať aj ostatné. Cena regulátorov v obchodoch je dosť vysoká, preto som si postavil vlastný.

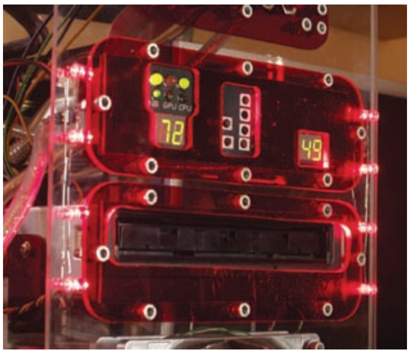
Technické parametre

Napájacie napätie: 12 V, 5 V (zo zdroja PC).
Max. odoberaný prúd: asi 150 mA + ventilátor.
Druh regulácie: 0 až 100 % PWM.
Počet regulovaných ventilátorov: 2 (rozšíriteľné).
Rozmery (š × v × h):
Hlavná časť: 90 × 40 × 20 mm,
Meranie teploty: 55 × 40 × 20 mm,
Výkonová časť: 62 × 18 × 27 mm.
Teplotné snímače: termistor (12 kΩ).
Funkcie:

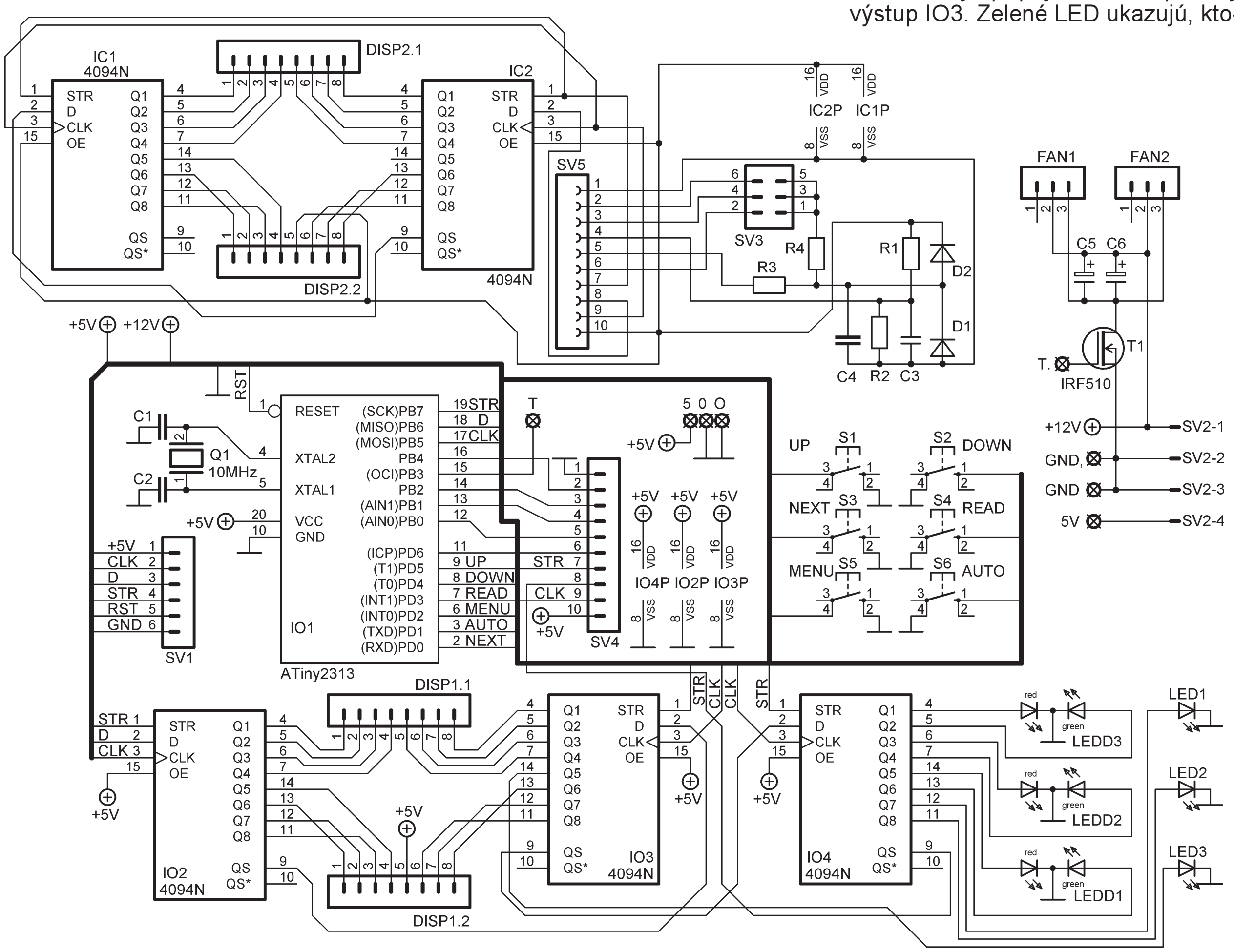
– Ručná regulácia otáčok 0 až 100 %.
– Meranie teploty jedným z troch termistorov + zobrazenie na displeji.
– Orientačné zobrazenie teploty každého termistora tromi dvojfarebnými LED (červená, oranžová, zelená).
– 3 predvolené hodnoty otáčok uložené v EEPROM.
– Automatické nastavovanie otáčok podľa teploty jedného z termistorov.
– Kompletné menu pre nastavenie všetkých potrebných parametrov.

Popis zapojenia

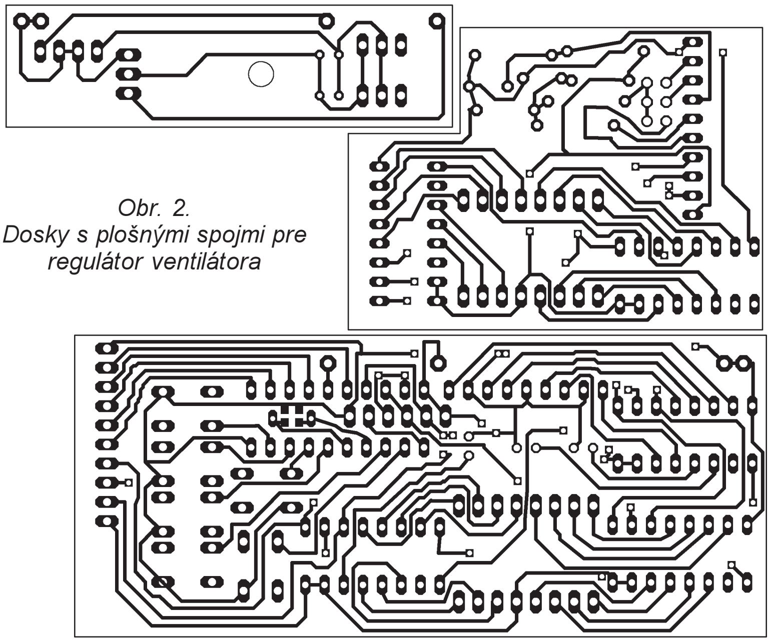
Regulátor je postavený na troch doskách s plošnými spojmi. Prvá doska je riadiaca. Obsahuje mikroprocesor ATtiny2313 (IO1), tri posuvné registre CMOS 4094 (IO2 až IO4), kryštál a dva kondenzátory, tri zelené LED priemeru 3 mm, tri dvojfarebné



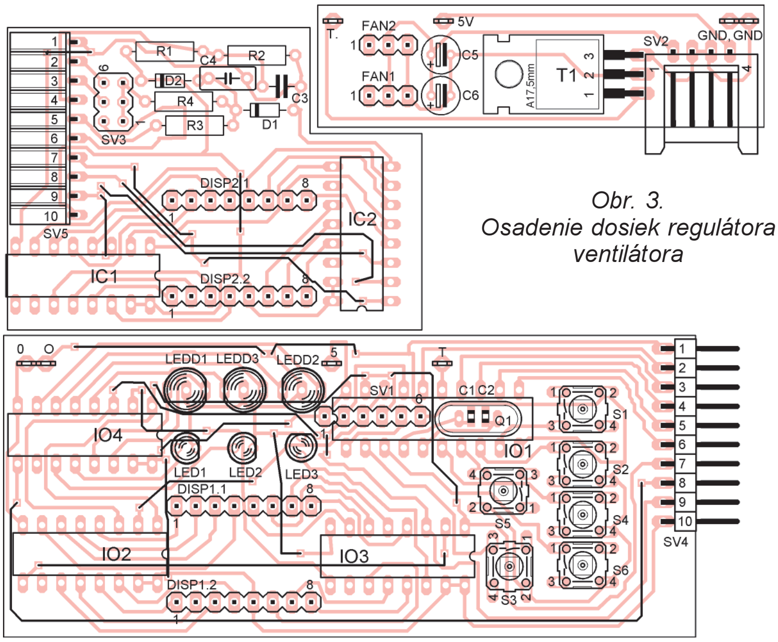
5 mm LED so spoločnou katódou a niekoľko jumperových líšt pre pripojenie ďalších dosiek a programátora. Mikroprocesor komunikuje s posuvnými registrami pomocou trojvodičovej zbernice. Signály STR, D a CLK sú pripojené na porty PB5 až PB7 procesora. Komunikácia prebieha nasledovne: Procesor vyšle na D prvý bit jedného bajtu a potvrdí ho impulzom na CLK. Po odoslaní jedného bajtu by mal nasledovať impulz na STB, ale je vynechaný, lebo registre sú zapojené do kaskády. Preto mikroprocesor vysiela ďalšie 4 bajty, ktoré sa prenášajú na ostatné registre pomocou vývodu QS. Po odoslaní 5 bajtov nasleduje impulz na STB, ktorý prenesie dáta v registroch na výstupy. Na výstupoch IO2 a IO3 je pripojená dvojsegmentovka a na IO4 sú dve zelené LED a tri dvojfarebné LED. Tretia zelená LED je pripojená na nepoužitý výstup IO3. Zelené LED ukazujú, kto-



Obr. 1. Zapojenie regulátora ventilátorov



Obr. 2. Dosky s plošnými spojmi pre regulátor ventilátora



Obr. 3. Osadenie dosiek regulátora ventilátora

rý termistor je použitý pre meranie teploty. Dvojfarebné LED slúžia na orientačné zobrazenie teploty. Konektor SV1 je použitý pre sériový download programu pre mikroprocesor. Obsahuje napájanie +5 V, GND a signály RST, CLK, MISO a MOSI. Na doske je aj šesť tlačidiel, ich funkcie sú popísané v časti ovládanie. Pinová lišta SV4 spája hlavnú dosku a dosku pre meranie teploty. Prenáša dátovú zbernicu pre IC1 a IC2, napájacie napätie a niekoľko vodičov pre obvod, ktorý meria teplotu. Teplota je meraná nasledovne: na dosku sú pripojené tri termistory (konektor SV3). Každý termistor je pripojený na pin procesora. Úroveň H je vždy na jednom pine. Prúdom pretekajúcim cez termistor a ochranný rezistor R4 je nabíjaný kondenzátor C4. Mikroprocesor obsahuje analógový komparátor. Keď napätie na C4 dosiahne úroveň nastavenú deličom R1 a R2, komparátor sa preklopí. Čas od začiatku nabíjania do preklopenia komparátora odmeria čítač/časovač 0 a z nameranej hodnoty je vypočítaná teplota. Diódy D1 a D2 sú ochranné.

Tretia časť je výkonová doska. Je na nej napájací konektor pre disketovú mechaniku, tranzistor N-MOSFET (IRF510), dva konektory pre ventilátory a k nim patriace kondenzátory C5 a C6, a nakoniec 4 piny pre pripojenie k hlavnej doske. Dva piny sú 0 V (GND), jeden +5 V a posledný je T, ktorý je pripojený na gate tranzistora T1. T je pripojený na PB3 procesora, ktorého alternatívna funkcia je výstup Output Compare čítača/časovača 1. Ten pracuje ako PWM a spína tranzistor podľa nastavených otáčok ventilátora. Kondenzátory sú pripojené paralelne k ventilátorom a zaisťujú ich plynulý chod. Keď som použil starší ventilátor, pri zvýšení otáčok z 0 na 1 % sa odmietol rozbehnúť a pri otáčkach do 30 % vydával podozrivé zvuky. Kondenzátor by mal mať kapacitu asi 3 μF na 100 mA. Konektory pre ventilátory sú iba dva preto, lebo pre mňa bolo jednoduchšie vyviesť iba dva páry káblov a každý zakončiť štvoricou konektorov, ako navrhnúť dosku pre 8 konektorov a predlžovať napájacie vodiče všetkých ventilátorov.

Popis ovládania

Regulátor je ovládaný šiestimi tlačidlami. UP, DOWN, MENU, AUTO, READ a NEXT. Po zapnutí regulátora je na ľavom displeji údaj „100“ – takže ventilátory idú na plný výkon a na pravom displeji je teplota termistora číslo 1. Svieti zelená LED1. Tlačidlami UP a DOWN je možné meniť otáčky ventilátorov od 0 do 100 % (údaj na ľavom displeji). Tlačidlo MENU slúži na vstup do menu, v ktorom sa nastavujú údaje používané ďalšími tlačidlami. Popis menu je uvedený v ďalšom odseku. Tlačidlo AUTO aktivuje automatické nastavovanie otáčok podľa teploty. Otáčky sa automaticky nastavujú iba podľa aktuálneho termistora (ktorého zelená LED svieti). Mód auto používa 6 bytov EEPROM. Každý termistor má nastavenú teplotu, od ktorej sa začnú zvyšovať otáčky a o koľko percent sa zvýšia otáčky pri zvýšení teploty o 1 °C. Tlačidlo READ načíta predvolenú hodnotu otáčok s pamäte EEPROM. V pamäti sú tri voľné miesta pre predvolené otáčky. Po každom stlačení tlačidla sa načíta ďalšia hodnota. Tlačidlo NEXT prepne snímanie teploty na ďalší termistor. Po prepnutí sa rozsvieti príslušná zelená LED. Okrem zelených LED sú na doske aj tri dvojfarebné LED. Každá dióda indikuje jednou z troch farieb teplotu príslušného termistora. V EEPROM je pre túto funkciu vyhradených 6 bytov. Pre každú diódu sa nastavuje teplota, pod ktorou bude LED svietiť zelenou farbou a teplota, nad ktorou sa LED rozsvieti červenou farbou. Ak je teplota medzi hodnotami, LED svieti oranžovou farbou. Ak nie sú pripojené všetky termistory, príslušné LED budú zhasnuté a pri stlačení NEXT sa budú prepínať iba používané konektory. (Ak používate iba jeden termistor, pripojte ho na konektor úplne navrchu.) V prípade, že doska merania teploty nie je pripojená, alebo nie je pripojený ani jeden temistor, všetky LED sú zhasnuté.

Popis MENU

Po stlačení tlačidla MENU sa na oboch displejoch asi na dve sekundy objaví „ ☷ “. Na pravom displeji je „r1“, tlačidlami UP a DOWN nastavíme otáčky na ľavom displeji, ktoré budú nastavené po prvom stlačení tlačidla READ. Dvojfarebné LED sú červené, zelené LED nesvietia. Potvrdíme stlačením tlačidla MENU, po stlačení bliknú dvojfarebné LED na zeleno. To isté sa opakuje aj pre „r2“

a „r3“. Po nastavení otáčok nasleduje nastavenie spodnej a vrchnej teploty pre dvojfarebné LED. Pravý displej ukáže „td“ a na ľavom nastavíme teplotu, pri ktorej bude LED zelená. Potvrdíme stlačením MENU a nastavíme hornú hranicu teploty (na pravom displeji je „th“). Opakujeme ešte dvakrát. Nasleduje nastavenie teplôt a krokov pre mód AUTO. Pravý displej ukazuje „ A1 „. Nastavíme teplotu, pri ktorej začína automatická regulácia pre termistor číslo 1. Potvrdíme tlačidlom MENU. Na pravom displeji je „H1“. Nastavíme údaj, o ktorý sa zvýšia otáčky pri náraste teploty termistora 1 o 1 °C. Opakujeme pre termistory 2 a 3.

Osadenie a oživenie

Dosky osádzame najprv izolovanými drôtovými prepojkami, potom rezistormi, tranzistormi a pinovými lištami, nakoniec osadíme kondenzátory, integrované obvody, displeje, LED a tlačidlá. Niektoré súčiastky musia byť osadené zo strany spojov – kryštál Q1, kondenzátory SMD, konektor pre termistory, konektor pre ISP programátor a štyri piny aj dutinky pre výkonovú dosku. Drôtových spojení je pomerne dosť, lebo je dosť obtiažne v amatérskych podmienkach vyrobiť obojstrannú dosku s prekovenými dierami, alebo ju zaplatiť (aspoň pre mňa).

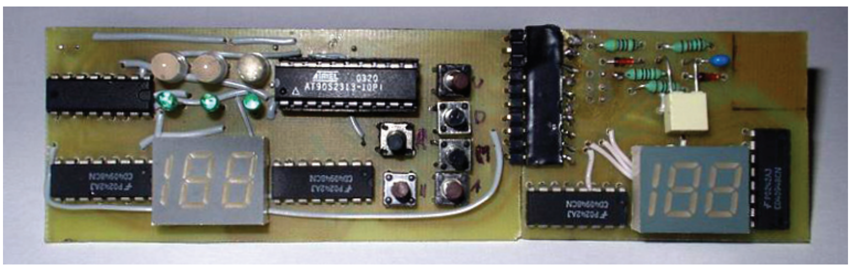
Po osadení dosiek a kontrole zapojenia vyberieme procesor z objímky a pripojíme napájanie +5 V (+12 V netreba). Ak je na objímke napätie 5 V, vypneme zdroj, vložíme procesor do objímky a pripojíme napájanie (aj +12 V), aspoň jeden termistor a ventilátor. Po zapnutí by mal ľavý displej ukázať „100“ a pravý teplotu nameranú termistorom 1. Ventilátor by mal bežať na plné otáčky. Stlačíme DOWN. Otáčky ventilátora by sa mali pomaly znižovať. Po dosiahnutí čísla 1 na ľavom displeji by sa mal ventilátor veľmi pomaly točiť, po znížení na nulu musí zastaviť. Ak ste pripojili viac termistorov, prepínajte medzi nimi tlačidlom NEXT, ak jeden z termistorov ukazuje podozrivú teplotu, skontrolujte jeho pripojenie (skraty, studené spoje a pod.). Nasleduje nastavenie parametrov cez MENU. Pre testovanie zvoľte predvolené otáčky napr. na 0, 50, 100, teploty „td“ a „th“ nastavte o ±2 °C rozdielne ako je aktuálna teplota a hodnoty pre mód AUTO nastavte o 2 °C viac ako je akuálna teplota a krok napríklad 10 %. Po nastavení parametrov stláčajte tlačidlo READ. Otáčky by sa mali meniť podľa hodnôt nastavených v MENU. Ohrievajte (medzi prstami) jednotlivé termistory a sledujte zmenu farieb LED z oranžovej na červenú. Teraz termistory ochlaďte, LED by mali byť zelené. Stlačte tlačidlo AUTO a zohrievajte termistor, ktorého teplota je na pravom displeji. Po dosiahnutí teploty nastavenej v MENU by sa každým stupňom navyše mali zvýšiť otáčky o krok zadaný v MENU. Ak je teplota menšia ako hodnota nastavená v MENU, ventilátory idú na 1 %. Mód AUTO sa deaktivuje stlačením tlačidla UP, DOWN alebo AUTO.

Ak všetko funguje, je čas zapojiť regulátor do PC. Pripojte na výkonovú dosku konektor pre disketovú mechaniku, zapojte termistory a ventilátory. Zapnite PC. Ak je všetko v poriadku, umiestnite regulátor do záslepky pre 5,25" mechaniku, alebo použite rámik ako ja (popísané v ďalšom odseku).

Odporúčané nastavenie a umiestnenie termistorov

Prvú predvolenú hodnotu otáčok odporúčam nastaviť na 1 %, použijete ju vtedy, ak na počítači nepracujete. Druhú hodnotu nastavte tak, aby ventilátory neboli veľmi hlučné, ale aby boli schopné uchladiť PC napríklad pri pozeraní filmov – ja som použil 20 %. Tretiu hodnotu som nastavil na 70 % - používam ju pri hrách, keď mierne väčší hluk nevadí a PC musí byť dostatočne chladený. Teploty „td“ a „th“ som nastavil nasledovne: Po spustení PC som ho nechal 10 minút v pokoji a teploty „td“ som všetky nastavil o 2°C viac ako boli aktuálne teploty termistorov. Takže ak je PC v pokoji, dvojfarebné LED by mali byť zelené. Teploty „th“ som nastavil pri plnej záťaži (Half-Life 2) o 4 °C menšie ako aktuálne teploty. Pri tomto nastavení boli LED pri práci vo Worde zelené, pri pozeraní filmov a starších hrách oranžové a pri plnej záťaži červené. Najlepšie výsledky s módom AUTO som dosiahol pri nastavení počiatočnej teploty pre každý termistor na „td“ a zvyšovanie otáčok som vypočítal ako 100/(th-td), vypočítané hodnoty som zaokrúhlil na najbližšie väčšie celé číslo. Pri tomto nastavení bol počítač v pokoji veľmi tichý a zároveň chladný, pri práci boli dvojfarebné LED zelené alebo oranžové a pri plnej záťaži červené. Teplota sa nikdy nevyšplhala do nebezpečnej výšky. Ale pozor, ak máte výkonnú grafickú kartu, a pri plnej záťaži spustíte mód AUTO na termistore v CPU, je možné, že grafická karta sa začne prehrievať, lebo CPU môže byť úplne chladný. (Čím výkonnejšia grafická karta, tým menej práce koná procesor.)

Prvý termistor som umiestnil do chladiča procesora. Stačí ho vsunúť medzi dve rebrá a pripevniť kvapkou epoxydovej živice. Nameraná teplota sa líšila maximálne o 2°C. Druhý termistor som podobným spôsobom upevnil na chladič grafickej karty. Teplota sa líšila o 3 °C pri 78 °C. (Merané softwarom, takže teplota jadra a chladiča je značne odlišná.) Tretí termistor som vsunul medzi rebrá chladiča chipsetu.



Mechanická konštrukcia

Regulátor má rozmery o niečo menšie ako je záslepka pre 5,25" mechaniku. Vstaval som ho do rovnej sivej záslepky, do ktorej boli vyvŕtané a vypilované otvory pre displeje, LED a tlačidlá. Ďalej som na fotopapier vytlačil predný panel, prilepil som ho na záslepku a vstaval do skrinky. Približne po roku a pol bezchybnej funkcie som regulátor vstaval do ručne vyrobenej plexi skrinky, v ktorej je prekrytý červeným podsvieteným plexisklom (viď obrázok).

Záver

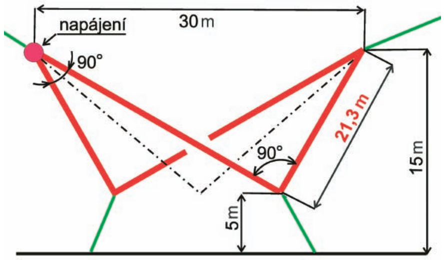
Dúfam, že tento výrobok bude aspoň pre niekoho použiteľný. Procesor Atmel tiny2313 je potrebné naprogramovať, napríklad pomocou jednoduchého freeware programu PonyProg (*www.lancos.com*). Pri programovaní je potrebné nastaviť interné konfiguračné bity pre externý kryštál (CKSEL3..0 = 0000), alebo kryštál vynechať a nastaviť frekvenciu na 8 MHz (CKSEL3..0 = 0100, CKDIV = 1).

Zoznam súčiastok

R1	4,7 kΩ
R2	10 kΩ
R3, R4	100 Ω
C1, C2	33 pF, SMD1206
C3	100 nF, keramický
C4	150 nF, fóliový
C5, C6	viď text
T1	IRF510
IC1, IC2	4094
IO2 až 4	4094
IO1	Atiny2313 (+ program)
LED1 až 3	zelená 3 mm, 2 mA
LEDD1 až 3	duoled 5 mm, matná
Q1	10 MHz
DISP1, DISP2	LED displej, výška znaku 10 mm, zobrazí „188“, vybratý zo starých PC
S1 až S6	tlačidlo „žabka“
SV1	pin. lišta 1× 6
SV2	pin. lišta 1× 4, 90°
SV3	pin. lišta 2× 3
SV4	pin. lišta 1× 10, 90°
SV5	dutinková lišta 1× 10, 90 °
FAN1, FAN2	pin. lišta 1× 3
ďalšie piny (4×) a dutinky (4×)	

O vícepásmových anténách (10)
Anténa (3D)QUAD

Jindra Macoun, OK1VR



Obr. 1. Kótovaný pohled na anténu (3D)QUAD. Kritickým rozměrem je pouze celková délka vodiče tvořícího smyčku, popř. odvozené délky zářičů

Modelování smyčkových antén ukázalo na příznivější vyzařování prostorově modifikované čtvercové smyčky na vyšších harmonických pásmech.

Proto jsme tuto část seriálu o vícepásmových anténách, zabývající se smyčkovými anténami, nadepsali jako anténa (3D)QUAD. Jde sice opět o velkou smyčku (Big Loop), která však již není útvarem rovinným, ale prostorovým, tedy trojrozměrným. Ve shodě s obecně užívanou terminologií bylo zvoleno pojmenování (3D)QUAD (Rozměr = Dimension). Tato modifikace velké smyčkové antény nebyla patrně dosud popsána.

Krátká rekapitulace

Smyčková anténa, jejíž obvod činí 1 λ, vyzařuje převážně kolmo k rovině smyčky. Vodorovná smyčka, upevněná nad zemí (do výšky $h_{max} \le 0{,}3\ \lambda$), proto vyzařuje se ziskem „nahoru“, tzn. pod elevací 90 °.

Další zvyšování antény, ale i kmitočtu vede k „prolamování“ maxima v diagramu záření. Elevační úhel maxima záření se tím snižuje a dělí na dva laloky, takže anténa vyzařuje příznivěji pod nižšími elevačními úhly. Na vyšších harmonických kmitočtech se pak záření v souladu s proměnným proudovým a fázovým obložením navzájem kolmých anténních vodičů postupně štěpí do četných laloků. Zprvu jen v horizontální a pak i ve vertikální rovině. Anténa tak na vyšších harmonických kmitočtech září pod příznivějšími elevačními úhly, ovšem nikoliv rovnoměrně všesměrově, protože většinu laloků, byť pravidelně rozložených do několika azimutů, oddělují minima záření. Anténu proto nelze označit na vyšších harmonických pásmech za všesměrovou a z hlediska vyzařovacích vlastností za vícepásmovou.

Pokud jde o vlastnosti napájecí (impedance, popř. přizpůsobení), je možné považovat smyčkové antény, jejichž obvod je sudým násobkem půlvln, za vícepásmové. Takové smyčkové antény jsou totiž na každém harmonickém pásmu napájeny v proudovém maximu, tedy na relativně „nízké“ impedanci - kolem 300 Ω (viz PE 10/2007), takže anténu, opatřenou na svorkách širokopásmovým transformátorem 200/50 Ω nebo 300/50 Ω, je proto možno snadněji „dopřizpůsobit“ běžným transmatchem (ATU) na výstupu vysílače.

Nejnižší impedanci, přibližně 150 Ω, má smyčka jednovlnná, tzn. v pásmu 3,5 MHz, kde ji však významněji ovlivňuje výška nad zemí.

Prostorový – (3D)QUAD

Záměr ověřit vlastnosti prostorově modifikované antény byl motivován snahou usnadnit instalaci čtvercové, resp. kosočtvercové smyčky přikotvením dvou protilehlých vrcholů smyčky blíže k zemi, popř. na nižší upevňovací body (ploty, stromy apod.), jak naznačuje obr. 1.

Rovina smyčky se tím láme podél pomyslné úhlopříčky, spojující výše upevněné vrcholy čtvercové antény. Všechny původně vodorovné vodiče smyčky jsou tak nyní orientovány šikmo k zemi.

Ve shodě s novou orientací vodičů se mění i polarizace vyzařování. Původně horizontální polarizace každého přímého zářiče teď obsahuje i vertikální složku, takže anténa jako celek vyzařuje nejen horizontálně, ale i vertikálně. Vektorovým součtem vertikálních a horizontálních složek vzniká výsledný diagram záření, jehož původní minima jsou více či méně vyplňována zářením vertikálních složek, a to jak v azimutální, tak elevační rovině. Výsledný prostorový diagram proto již není tak členitý, resp. neobsahuje tak výrazná minima, která v praxi omezují radiokomunikaci do některých směrů - azimutů.

Zvolená tvarová úprava by však neměla výrazněji měnit původní, poměrně příznivé napájecí vlastnosti antény (viz PE 11/2007), určené především celkovou délkou obvodu prostorové smyčky, ale i její „vodorovnou plochou“.

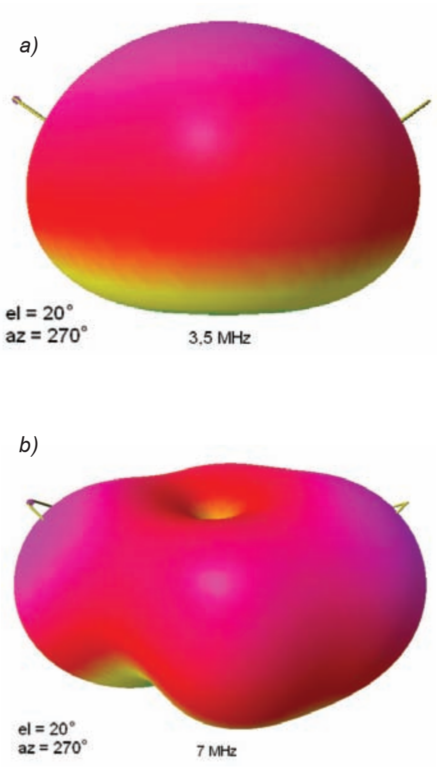
Úhel „zlomu“, který spolu svírají obě trojúhelníkové plochy podél spojnice protilehlých vrcholů, by proto neměl klesnout pod asi 90 °. Dalším svíráním se anténa postupně mění ve štíhlou smyčku, blížící se symetrickému zkratovanému (i když zalomenému) rezonančnímu vedení, jehož délka je celým násobkem půlvln a jehož dvojnásobný obvod se proto shoduje s obvodem původní smyčkové antény. Takové zkratované vedení má na svých svorkách malou až nulovou impedanci i na všech harmonických pásmech.

Zářivé vlastnosti antény (3D)QUAD

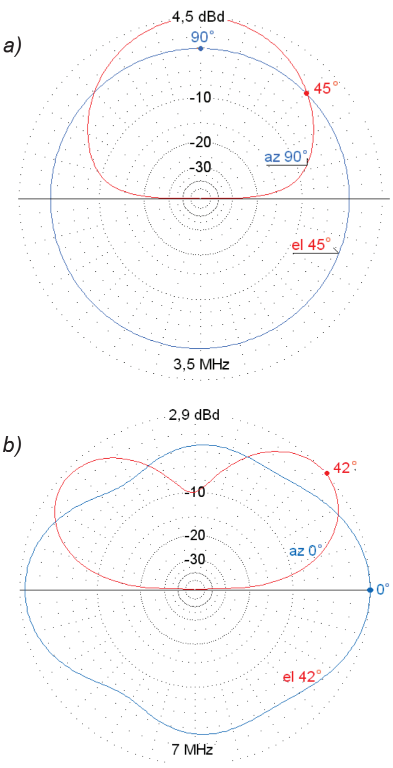
znázorňují nejlépe (prostorové) 3D diagramy záření na obr. 2 a, b, c, d, e na pásmech 3,5 - 7 – 14 – 21 a 28 MHz a z nich odvozené 2D diagramy (obr. 3 a, b, c, d, e) v azimutální a elevační rovině. Jsou to vlastně řezy (prostorovými) 3D diagramy.

Modré jsou diagramy v azimutální (vodorovné, resp. horizontální) rovině při optimální elevaci, tzn. v elevaci, kde má anténa v dané výšce maximální zisk.

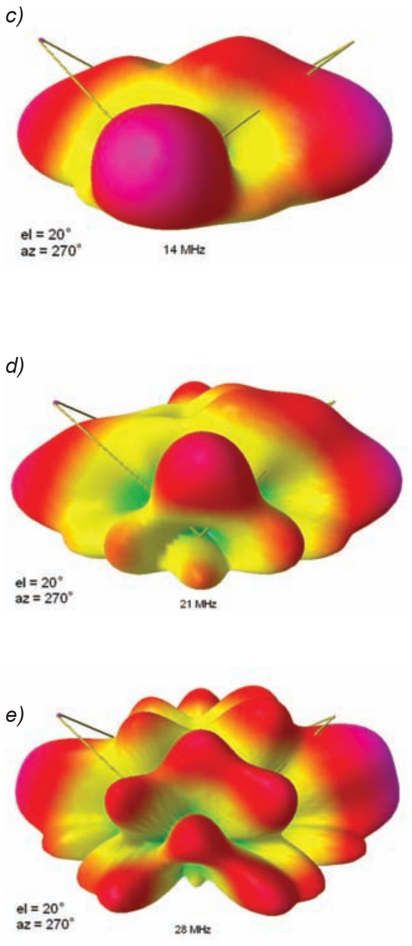
Červené diagramy zase platí v elevační (svislé, resp. vertikální) rovině orientované v azimutu, ve kterém má anténa v dané výšce maximální zisk. Vyjma pásma 3,5 MHz je



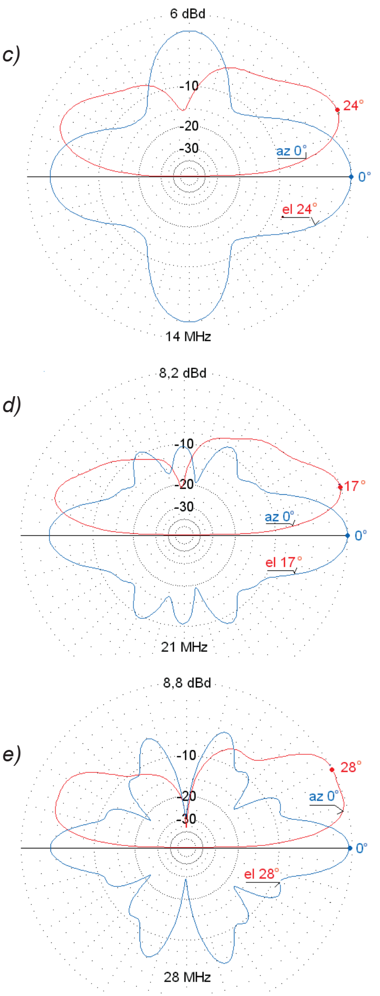
Obr. 2 a, b, c, d, e. 3D diagramy záření antény (3D)QUAD (dle obr. 1) na pásmech 3,5 – 7 – 14 – 21 a 28 MHz (obr. 2 pokračuje na následující straně)



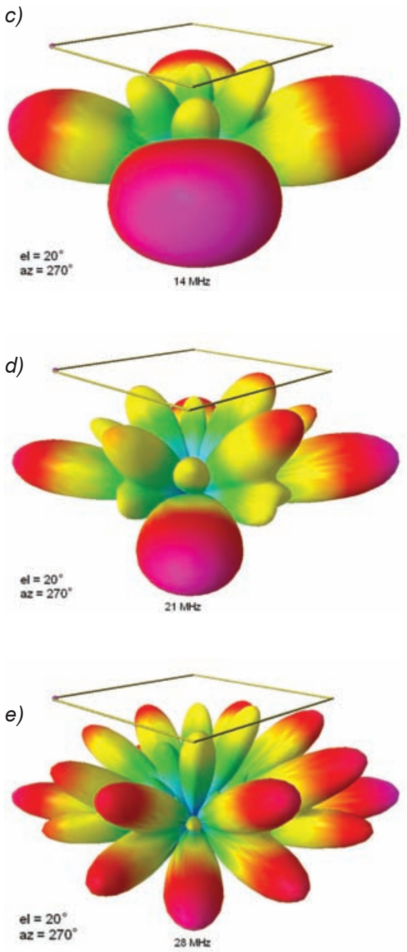
Obr. 3 a, b, c, d, e. 2D diagramy záření antény (3D)QUAD (dle obr. 1). Modré diagramy znázorňují záření v azimutální rovině. Červené diagramy znázorňují záření v elevační rovině (obr. 3 pokračuje na následující straně)



Obr. 2c až 2e



Obr. 3c až 3e



Obr. 4 c, d, e. 3D diagramy záření ***původní rovinné antény QUAD,*** *upevněné ve výši 15 m nad zemí. Vzhledem k malým rozdílům v záření obou antén na pásmech 3,5 a 7 MHz znázorňujeme jen diagramy na pásmech 14, 21 a 28 MHz, kde je vliv prostorového uspořádání antény QUAD zřetelný*

to azimut 0 °, ve směru úhlopříčné osy antény, proti místu napájení.

Na pásmu 3,5 MHz je záměrně znázorněn azimutální diagram při elevaci 45 °, aby byla zřejmá všesměrovost antény i při „DX provozu“, kdy se komunikuje pod nižšími elevačními úhly, ovšem s poněkud menším ziskem. Přibližnou ztrátu zisku v dB lze z diagramů odečíst.

Na každém diagramu jsou ve stupních uvedeny oba úhlové údaje. Shodnou barvou (bodu a číslice) je zvýrazněna optimální elevace nebo azimut, opačnou barvou je definována azimutální (az) nebo elevační (el) rovina řezu prostorovým diagramem. Nulová elevace leží v rovině horizontu. Azimut je odečítán proti směru hodin z nulového azimutu u pravého vrcholu antény.

Výhodnější záření z prostorově modifikované antény (3D)QUAD je zjevné zvláště na vyšších harmonických pásmech, porovnáme-li je s prostorovým zářením původní rovinné antény QUAD na obr. 4 c, d, e upevněné ve výši 15 m nad stejnou zemí. Znázorněny jsou jen diagramy na 14, 21 a 28 MHz, kde je vliv prostorového uspořádání velmi zřetelný, zatímco na obou nejnižších pásmech se od sebe (3D) diagramy obou antén výrazně neliší.

Platí pro původní rovinnou (tedy nezlomenou) anténu ve výšce 15 m nad stejnou zemí.

Na 3D diagramech obou antén jsou uvedeny orientační údaje o zisku v dBd, vztažené k zisku půlvlnného dipólu ve volném prostoru.

Pod každým 3D diagramem je kromě kmitočtu uveden ještě elevační úhel a azimut pohledu na prostorový diagram antény. Většinou je to nadhled z elevace 20 ° při azimutu 270 °, který nabízí dobrou představu o prostorovém vyzařování antény. Pro větší názornost je do všech diagramů přikreslena silueta antény.

Výhodnější („všesměrovější“) záření je „vykoupeno“ poněkud nižší **účinností vyzařování** vlivem zemních ztrát, které se uplatňují ve snížené části (3D)antény, a to na 3,5 a 7 MHz. Tam proto také klesla vstupní impedance na 60 až 80 Ω. Anténa tak do jisté míry ztrácí původní napájecí vícepásmovost. Na pásmech 3,5 a 7 MHz lze připojit 50 nebo 75 Ω koaxiální kabel pouze pomocí symetrizačního členu s transformačním poměrem 1:1, zatímco na zbývajících pásmech se požadavek na transformační poměr 1 : 4 nemění.

V článku se uvádí, že „diagramy platí **na pásmech** 3,5 – 7 – . . . . MHz“ – i když byly počítány jen na počátečních kmitočtech. Vzhledem k pozvolným a **plynulým změnám vyzařovacích vlastností,** ke kterým u těchto typů antén při změnách kmitočtů dochází, lze znázorněné diagramy považovat za relevantní v celém amatérském pásmu.

Zobrazené napájecí a zářivé vlastnosti by měly přispět k větší informovanosti o tomto typu antén a usnadnit tak případnou realizaci bez podrobných návodů, které zpravidla konkrétní údaje o elektrických vlastnostech postrádají - což se nevztahuje jen na antény smyčkové.

Poznámka k terminologii, která se může zdát poněkud matoucí, protože:

Vodorovný je také **horizontální**, ale i **azimutální**. **Svislý** je také **vertikální**, ale i **elevační**.

K porozumění článku pochopitelně přispívá jednoznačná a srozumitelná formulace textu. Proto jsou tam výše zmíněné pojmy uváděny ve shodě s těmito „pravidly“:

Poloha antény (vůči zemi) je uváděna jako **vodorovná** nebo **svislá** (ale i šikmá).

Vyzařování, popř. jeho **polarizace** je **horizontální** nebo **vertikální** (ale i eliptická nebo kruhová).

Diagram záření je znázorňován nebo snímán v rovině **azimutální** nebo **elevační**.

Použité programy

Ke grafickému zobrazení napájecích a vyzařovacích vlastností bylo použito dostupných anténních simulačních programů 4NEC2 a EZNEC, odvozených ze známého NEC kódu (Numerical Electromagnetics Code), vyvinutého v šedesátých letech na univerzitě v Berkley (CA). Tyto programy existují ve dvou verzích NEC2 a NEC4. Zatímco NEC2 je již po desetiletí zcela uvolněn, tak podstatně přesnější NEC4 je stále přísně kontrolován a poskytován jen privilegovaným osobám a institucím.

[1] *Voors, A.:* 4NEC2. NEC based antenna modeler and optimizer – *www.nec2.org* nebo *www.home.ict.nl/-arrivoors*

[2] *Lewallen, R., W7EL:* EZNEC Antenna Software – *www.eznec.com*

Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.cz



OVLÁDÁNÍ PC MOBILEM

Možná mnozí z vás nevědí, že většina moderních mobilních telefonů, vybavených technologií *Bluetooth*, umí protokol HID – *Human Interface Device*. Je to protokol vytvořený původně pro USB a používaný pro připojování různých externích ovládacích zařízení k počítači (klávesnice, myši, tablety, joysticky ap.). Díky tomu lze tedy mobilním telefonem simulovat externí vstupní zařízení k počítači (takovou malou „klávesnici“) a počítač jím tak také ovládat.

Do mobilního telefonu, který je touto funkcí vybaven, lze nahrát libovolný počet vlastních konfiguračních souborů, vytvořených pro ovládání vámi požadovaných funkcí nebo aplikací. Musíte si ovšem vystačit s omezeným počtem ovládacích prvků, které má telefon k dispozici – jsou to všechna jeho tlačítka a popř. malý joystick. Téměř všem můžete přiřadit buď zvolenou klávesu běžné počítačové klávesnice (včetně její modifikace klávesami *Ctrl*, *Alt* nebo *Shift*), nebo některou z funkcí myši – stisk jednoho z jejích dvou tlačítek či pohyb jejího kurzoru do jednoho z osmi směrů.

Můžete tak mít v telefonu připravené profily na ovládání základních funkcí Windows, hudebního přehrávače, videopřehrávače, prezentačního programu, různých her ap. Některé profily tam jsou již od výrobce, např. v telefonech *Sony Ericsson* to je *Desktop*, *Presenter* a *MediaPlayer*.

Aby vám to fungovalo, musí samozřejmě i váš počítač umět *Bluetooth*. Notebooky mají tuto technologii obvykle již zabudovanou, k jakémukoliv počítači lze však připojit přes USB externí *Bluetooth* modul. Má tvar a velikost USB paměti *flash* a operační systém Windows XP SP2 již obsahuje potřebné ovladače, které se po připojení modulu automaticky nainstalují. Je zapotřebí si v nastaveních Windows ověřit, zda připojený modul *Bluetooth* disponuje funkcí HID a zda je tato funkce zapnuta.

Po nainstalování *Bluetooth* do PC je zapotřebí zapnout *Bluetooth* v telefonu (vzhledem k úspoře energie je vypínací) a oba přístroje (jednou provždy) klasicky spárovat. Nakonec najdete v menu telefonu požadovanou funkci (zjistíte v manuálu, u SE je to pod záložkou *Zábava* a *Vzdálené ovládání*).

Na displeji telefonu se zobrazí rozmístění tlačítek na telefonu se symboly, naznačujícími jejich funkci ve zvoleném

profilu HID (je to samozřejmě pouze informační obrázek, displeje telefonů nejsou dotykové). Bez obrázku byste si museli pamatovat, kterým tlačítkům jste přiřadili které funkce, což je nepraktické zejména máte-li více ovládacích profilů pro různé aplikace.

Jak si vytvořit vlastní konfigurační soubory HID

Hlavní náplní tohoto článku je právě to, jak si sami uděláte z mobilního telefonu dálkový ovladač jakékoliv aplikace v osobním počítači, tj. jak si vytvoříte své vlastní konfigurační soubory, které přiřadí jednotlivým tlačítkům telefonu požadované funkce.

Následující postup platí pro telefony *Sony Ericsson* (kde jsme to mohli vyzkoušet), pro jiné telefony se bude zřejmě v detailech lišit, nicméně princip zůstane určitě stejný, protože základní normy pro HID (*Human Interface Device*) jsou nezávislé a jednotné.

Soubor, který musíte nahrát do telefonu, bude mít název podle vaší volby (objeví se pak v nabídce telefonu pro *Vzdálené ovládání*) a koncovku *.HID*. Je to ve skutečnosti „balíček“ (archivní soubor), obsahující vlastní konfigurační soubor ovládání zvolené aplikace ve formátu XML a obrázek, který se má zobrazit na displeji telefonu.

Použitý obrázek může mít jakoukoliv velikost a formát, které podporuje prohlížeč obrázků daného telefonu (např. JPG, JPEG, GIF, WBMP). Doporučuje se ale přizpůsobit velikost obrázku velikosti displeje daného telefonu, tj. podle typu telefonu 128x160, 176x220 popř. 240x320 pixelů.

označení	*tlačítko*
KEY_1	1
KEY_2	2
KEY_3	3
KEY_4	4
KEY_5	5
KEY_6	6
KEY_7	7
KEY_8	8
KEY_9	9
KEY_STAR	*
KEY_0	0
KEY_HASH	#
KEY_VOL_UP	+ (hlasitost +)
KEY_VOL_DOWN	- (hlasitost -)
KEY_CAM	spoušť foto
KEY_LSK	levý výběr
KEY_RSK	pravý výběr
KEY_JOY	stisk navigace střed
KEY_LEFT	stisk navigace vlevo
KEY_RIGHT	stisk navigace vpravo
KEY_UP	stisk navigace nahoru
KEY_DOWN	stisk navigace dolů

Tab. 1. Označení ovládacích prvků telefonu



Mobilní telefon jako dálkový ovladač

Konfigurační soubor aplikace popisuje přiřazení funkcí jednotlivým ovládacím prvkům mobilního telefonu. Využitelné ovládací prvky telefonu jsou (pro telefony *Sony Ericsson*) v ***Tab. 1***.

Konfigurační soubor je textový soubor typu XML s koncovkou *.kcf*. Má následující strukturu:

```
<KEYMAP>
    <KEY_LSK>
      <ACTION>
        <MOUSE BUTTONS = "Left">
      </ACTION>
    </KEY_LSK>
    <KEY_DOWN>
      <ACTION>
        <MOUSE MOVEMENT = "Down">
      </ACTION>
    </KEY_DOWN>
...
    <KEY_1>
      <ACTION>
        <KEYBOARD MODIFIERS = "00"
         USAGEID "29">
      </ACTION>
    </KEY_1>
    <KEY_2>
...
  </KEYMAP>
```

Výrazy ve špičatých závorkách ohraničují vždy určitou informaci a vyskytují se vždy v párech, na začátku a na konci informace (na konci je před názvem lomítko). Celá jejich struktura je přísně hierarchická (ve výpisu je pro přehlednost podpořena odsazováním textu od kraje). Co to v praxi znamená?

Ve výše uvedeném případě je úplně na začátku označení <KEYMAP> označující, že soubor popisuje obecně nějakou mapu přiřazení tlačítek. Na úplném konci souboru proto musí být „uzavírací“ označení </KEYMAP>. Dále jsou postupně uvedena všechna tlačítka, např. <KEY_LSK>, <KEY_DOWN>, <KEY_1>, <KEY_2> a mezi označením začátku a konce pro každé tlačítko (např. <KEY_1> a </KEY_1>) je napsáno, co se má stát. Prakticky vždy je to obecná „akce“ – tedy <ACTION>. A jaká akce to bude je pak napsáno mezi označením začátku a konce akce, tedy <ACTION> a </ACTION>.

Nyní přichází to podstatné, typ akce. Specifikace HID pro USB definuje velký počet různých možných akcí v tzv. podporovaných tabulkách použití (*HID Usage Tables*). Podpora HID v mobilních telefonech připouští v současné době obvykle pouze tabulku pro počítačovou klávesnici a pro funkce počítačové myši z tabulky pro obecný desktop. Zvolená akce tedy může být buď <KEYBOARD> nebo <MOUSE>.

Tyto akce pak mají svoje parametry. Pro klávesnici (tedy <KEYBOARD>) je to vždy tzv. *modifikátor* (MODIFIERS) a *kód znaku* (USAGEID). Kód znaku je kód, příslušející vybranému tlačítku počítačové klávesnice (z výše uvedených tabulek), modifikátor pak umožňuje známé vícenásobné stisky s klávesami *Ctrl*, *Shift* a *Alt*. Modifikátor může nabývat součtu hodnot z ***Tab. 2*** nebo hodnoty 00, není-li stisknuta žádná přídavná klávesa (např. Ctrl+Shift = 03). V konfiguračním souboru se všechny hodnoty píší v uvozovkách.

Příklad:

```
<KEY_1>
  <ACTION>
    <KEYBOARD MODIFIERS = "00"
     USAGEID "29">
  </ACTION>
</KEY_1>
```

bit	*modifikátor*	*klávesa*
0	01	levý Ctrl
1	02	levý Shift
2	04	levý Alt
3	08	levý GUI
4	16	pravý Ctrl
5	32	pravý Shift
6	64	pravý Alt
7	128	pravý GUI

Tab. 2. Modifikátory

Pro myš (tedy <MOUSE>) může být parametrem buď tlačítko (BUTTON) nebo pohyb (MOVEMENT). Mohou nabývat slovních hodnot podle ***Tab. 3***.

tlačítko myši	*hodnota*
levé tlačítko	Left
pravé tlačítko	Right

pohyb kurzoru myši	*hodnota*
doleva	Left
doprava	Right
nahoru	Up
dolů	Down
nahoru vlevo	UpLeft
nahoru vpravo	UpRight
dolů vlevo	DownLeft
dolů vpravo	DownRight

Tab. 3. Hodnoty parametrů pro funkce myši

```
<SONY_ERICSSON_REMOTE_CONTROL_CONFIGURATION VERSION="1.0">
<KEYMAP>
  <KEY_1>
     <ACTION>
        <KEYBOARD MODIFIERS = "00" USAGEID = "29" />
        <!-- 1= ESCAPE -->
     </ACTION>
  </KEY_1>
  <KEY_2>
     <ACTION>
        <KEYBOARD MODIFIERS = "00" USAGEID = "52" />
        <!-- 2= UP ARROW -->
     </ACTION>
  </KEY_2>
  <KEY_3>
     <ACTION>
        <KEYBOARD MODIFIERS = "04" USAGEID = "2B" />
        <!-- 3= ALT+TAB -->
     </ACTION>
  </KEY_3>
  <KEY_4>
     <ACTION>
        <KEYBOARD MODIFIERS = "00" USAGEID = "50" />
        <!-- 4= LEFT ARROW -->
     </ACTION>
  </KEY_4>
  <KEY_5>
     <ACTION>
        <KEYBOARD MODIFIERS = "00" USAGEID = "28" />
        <!-- 5= RETURN -->
     </ACTION>
  </KEY_5>
  <KEY_6>
     <ACTION>
        <KEYBOARD MODIFIERS = "00" USAGEID = "4F" />
        <!-- 6= RIGHT ARROW -->
     </ACTION>
  </KEY_6>
  <KEY_7>
     <ACTION>
        <KEYBOARD MODIFIERS = "00" USAGEID = "43" />
        <!-- 7= F10 -->
     </ACTION>
  </KEY_7>
  <KEY_8>
     <ACTION>
        <KEYBOARD MODIFIERS = "00" USAGEID = "51" />
        <!-- 8= DOWN ARROW -->
     </ACTION>
  </KEY_8>
  <KEY_9>
     <ACTION>
        <KEYBOARD MODIFIERS = "06" USAGEID = "2B" />
        <!-- 9= ALT+SHIFT+TAB -->
     </ACTION>
  </KEY_9>
  <KEY_0>
     <ACTION>
        <KEYBOARD MODIFIERS = "05" USAGEID = "1F" />
        <!-- 0= CTRL+ALT+2 -->
     </ACTION>
  </KEY_0>
  <KEY_STAR>
     <ACTION>
        <KEYBOARD MODIFIERS = "05" USAGEID = "1E" />
        <!-- *= CTRL+ALT+1 -->
     </ACTION>
  </KEY_STAR>
  <KEY_HASH>
     <ACTION>
        <KEYBOARD MODIFIERS = "08" USAGEID = "00" />
        <!-- #= LEFT GUI -->
     </ACTION>
  </KEY_HASH>
  <KEY_VOL_UP>
     <ACTION>
        <KEYBOARD MODIFIERS = "00" USAGEID = "4B" />
        <!-- += PAGE UP -->
     </ACTION>
  </KEY_VOL_UP>
  <KEY_VOL_DOWN>
     <ACTION>
        <KEYBOARD MODIFIERS = "00" USAGEID = "4E" />
        <!-- -= PAGE DOWN -->
     </ACTION>
  </KEY_VOL_DOWN>
</KEYMAP>
</SONY_ERICSSON_REMOTE_CONTROL_CONFIGURATION>
```

Příklad konfiguračního souboru HID pro ovládání klávesnice PC (pro telefon Sony Ericsson D750)

Příklad:

```
<KEY_LSK>
  <ACTION>
    <MOUSE BUTTONS = "Left">
  </ACTION>
</KEY_LSK>

<KEY_DOWN>
  <ACTION>
    <MOUSE MOVEMENT = "Down">
  </ACTION>
</KEY_DOWN>
```

Pokud navigačnímu ovladači (*joysticku*) a (dvěma) tlačítkům výběru na mobilním telefonu (pod displejem) nepřiřadíte v konfiguračním souboru žádnou funkci, u telefonů *Sony Ericsson* jsou jim funkce přiřazeny automaticky, a to následovně:

- joystick pohybuje kurzorem myši,
- stisk prostředního tlačítka joysticku odpovídá stisku levého tlačítka myši,
- levé tlačítko výběru pod displejem odpovídá levému tlačítku myši, včetně dvojkliku,
- pravé tlačítko výběru odpovídá pravému tlačítku myši,
- dlouhý stisk levého tlačítka výběru způsobí totéž, jakoby zůstalo levé tlačítko myši stisknuto – vybraným objektem lze pak pomocí navigačních prvků pohybovat různým směrem. Objekt je uvolněn dalším krátkým stiskem stejného tlačítka. Pohodlně to tedy umožňuje tzv. *Drag and Drop*.



Příklady různých obrázků pro dálkové ovládání z mobilu (vlevo nahoře Desktop)

Příkladem kompletního konfiguračního souboru je *DeskTop.kcf* (v horní části této stránky) pro ovládání hlavních funkcí desktopu počítače – tento profil je jedním ze tří, které jsou v telefonech SE již přednastaveny. Uvádíme ho ze „studijních“ důvodů, abyste si na něm mohli zcela ujasnit strukturu a jeho úpravami nebo podle něj vytvořit své vlastní konfigurační soubory.

Konfigurační soubor můžete vzhledem k jeho čistě textové podstatě upravovat nebo tvořit v jakémkoliv jednoduchém textovém editoru, např. *Notepadu*. Obrázek vytvoříte nebo upravíte ze stávajících rovněž v jakémkoliv obrázkovém editoru, podle svých výtvarných schopností. Několik takových příkladů je na výše uvedeném obrázku.

Obrázek a konfigurační soubor nakonec musíte „zabalit“ do jediného archivu. Zde ale pozor, z mnoha komprimačních systémů nemůžete použít jakýkoliv, a tedy ani nejběžnější ZIP nebo RAR, ale *TAR* (používaný zejména v Linuxu). Je to rovněž volně dos-

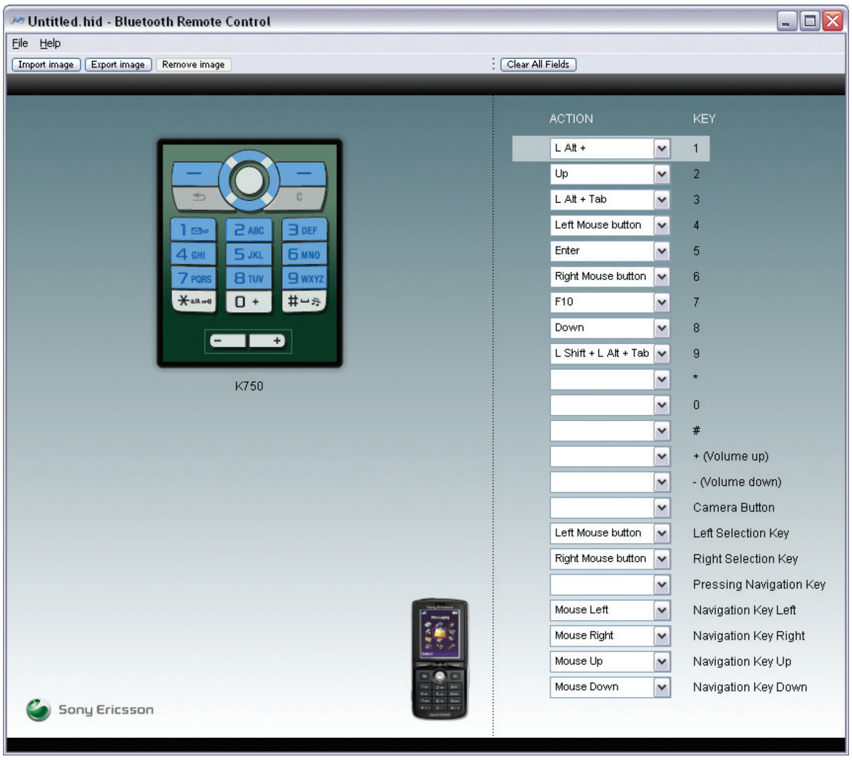
tupný způsob, archivy TAR umí rozbalit většina univerzálních programů, ne všechny však již dovedou tento archiv vytvořit. Jednou z možností je např. oblíbený program *Windows Commander* nebo *UltimateZip*.

Vezmete tedy vámi vytvořené soubory, např. *televize.jpg* a *televize.kcf,* a ve vhodném komprimačním programu z nich vytvoříte jediný archivní soubor *televize.tar*, který nakonec přejmenujete na *televize.hid*. Takto vzniklý soubor *televize.hid* pak nahrajete některým z používaných způsobů do patřičného adresáře telefonu; ten ho již sám „zaregistruje“ a umístí jeho vámi určený název (tj. v uvedeném příkladu *Televize*) do své nabídky profilů pod záložkou *Vzdálené ovládání*.

Je to složité ...

Pro ty z vás, pro které je i takhle jednoduchá věc složitá jsou ještě naštěstí i jiné způsoby. Nejsnazší je si již hotový soubor *název_aplikace.hid* stáhnout z Internetu – ke většině používaných aplikací ho již někdo určitě vymyslel a na stránkách různých „mobilmánií“ dost pravděpodobně najdete to, co potřebujete. Ovšem s obrázkem, který vymyslel někdo jiný...

A pak je tady možnost někde mezi. Výrobce telefonů *Sony Ericsson* poskytuje na svých stránkách zdarma program *BT_Remote_Control*, který vás zbaví potřeby studia struktury konfiguračního souboru – zvolíte si typ telefonu a v políčkách, příslušejících jednotlivým tlačítkům telefonu, pouze napíšete nebo zvolíte požadovanou funkci (viz obrázek). Do programu si vložíte svůj obrázek funkcí (ten si opravdu musíte udělat sami, někde jinde, v tomto programu to nejde) a program vám pak sám přímo vyexportuje hotový soubor *název_aplikace.hid*.



Jednoduché a pohodlné rozhraní programu Bluetooth Remote Control

RYCHLOSTI RŮZNÝCH POČÍTAČOVÝCH ROZHRANÍ

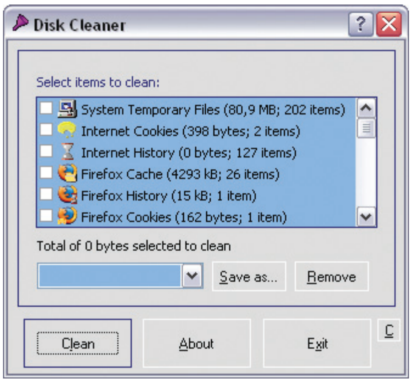
Rozhraní (zdroj Wikipedia)	*rychlost přenosu* (bity, b)	*rychlost přenosu* (bajty, B)
PIO Mode 0	26,4 Mb/s	3,3 MB/s
SCSI 1 (5 MHz)	40 Mb/s	5 MB/s
PIO Mode 1	41,6 Mb/s	5,2 MB/s
PIO Mode 2	66,4 Mb/s	8,3 MB/s
Fast SCSI 2 (8 bitů/10 MHz)	80 Mb/s	10 MB/s
PIO Mode 3	88,8 Mb/s	11,1 MB/s
PIO Mode 4	133,3 Mb/s	16,7 MB/s
Fast Wide SCSI 2 (16 bitů/10 MHz)	160 Mb/s	20 MB/s
Ultra DMA ATA 33	264 Mb/s	33 MB/s
Ultra Wide SCSI 40 (16 bitů/20 MHz)	320 Mb/s	40 MB/s
Ultra DMA ATA 66	528 Mb/s	66 MB/s
Ultra-2 wide SCSI 80 (16 bitů/40 MHz)	640 Mb/s	80 MB/s
Serial Storage Architecture SSA	640 Mb/s	80 MB/s
Ultra DMA ATA 100	800 Mb/s	100 MB/s
Fibre Channel 1GFC (1.0625 GHz)	850 Mb/s	106,25 MB/s
Ultra DMA ATA 133	1,064 Gb/s	133 MB/s
Serial ATA (SATA 1.5 Gb/s)	1,2 Gb/s	150 MB/s
Ultra-3 SCSI 160 (16 bitů/40 MHz DDR)	1,28 Gb/s	160 MB/s
Fibre Channel 2GFC (2.125 GHz)	1,7 Gb/s	212,5 MB/s
Serial ATA (SATA 3 Gb/s)	2,4 Gb/s	300 MB/s
Serial Attached SCSI	3 Gb/s	300 MB/s
Ultra-320 SCSI (16 bitů/80 MHz DDR)	2,56 Gb/s	320 MB/s
Fibre Channel 4GFC (4.25 GHz)	3,4 Gb/s	425 MB/s
Serial Attached SCSI 2	6 Gb/s	600 MB/s
Ultra-640 SCSI (16 bitů/160 MHz DDR)	5,12 Gb/s	640 MB/s

111 PROGRAMŮ VŽDY S SEBOU

Stále větší a stále levnější *flash* paměti v v tzv. USB klíčích nebo klíčenkách umožňují nosit si všude s sebou nejen veškeré potřebné dokumenty a návody, ale za určitých okolností i veškerý „svůj“ software, na který jste zvyklí. Je ovšem zapotřebí, aby to byl software, který není nutné instalovat, který se pouze spustí. S několika takovými už připravenými sadami kvalitního volně šířeného softwaru vás seznamujeme (dokončení z minulého čísla).

Systém

Abakt (nástroj pro zálohování souborů), ***winMd5Sum*** (kalkulátor kontrolního součtu MD5), ***7Zip*** (komprimační program), ***WinDirStat*** (grafický program znázorňující využití paměťové kapacity disku), ***SIW*** (hardwarové a softwarové informace o počítači se systémem Windows), ***CurrProcess*** (zobrazuje probíhající procesy a spuštěné aplikace v počítači), ***CCleanerPortable*** (čistí počítač od zbytečných souborů),

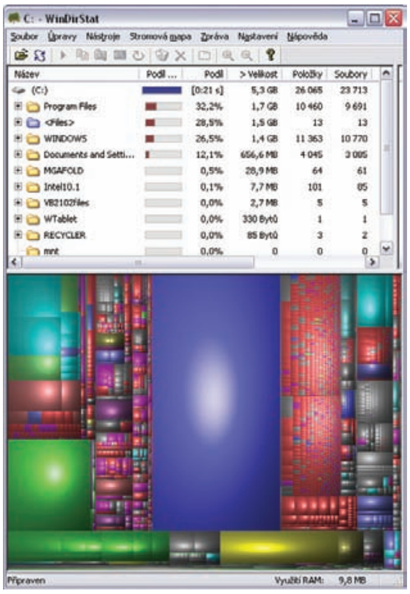


DiskCleaner smaže nepotřebné soubory

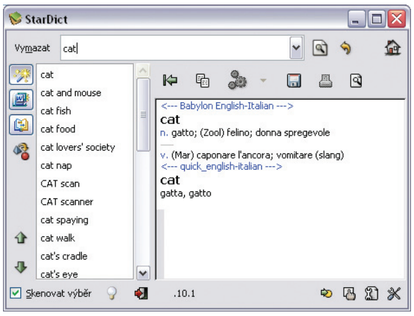
DiskCleaner (vyhledává a maže nepotřebné soubory v počítači), ***EasyCleaner*** (program pro údržbu systému a čištění registrů Windows), ***Restoration*** (program pro vyhledávání a obnovování omylem smazaných souborů), ***jv16 PowerTools*** (soubor programů pro údržbu a čištění systému a registrů Windows), ***RegSeeker*** (program pro údržbu a čištění registrů Windows), ***DSyncronize*** (program pro synchronizaci zvolených souborů a adresářů), ***ICEMirror*** (výkonný nástroj pro synchronizaci adresářů), ***SwitchOff*** (časovač pro automatické zapínání a vypínání počítače), ***Starter*** (nastavování programů spouštěných po zapnutí počítače), ***TaskSwitchXP*** (alternativní program ke správci úloh ve Windows).

Kancelář

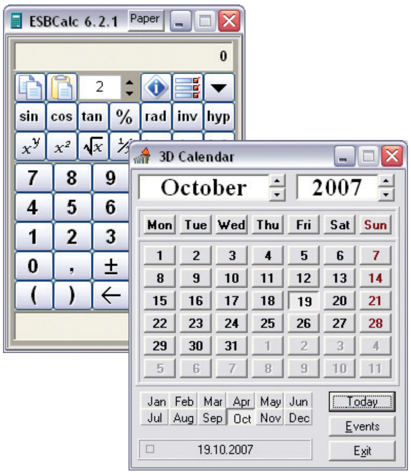
ESBCalc (jednoduchý vědecký kalkulátor), ***Calendar*** (kalendář), ***Essential PIM*** (osobní informační systém), ***Sunbird*** (kalendář s termínovníkem), ***Scribus*** (program pro *Desktop Publishing*), ***GUIPdftk + Pdftk*** (nástroje pro práci se soubory PDF), ***FoxitReader*** (velmi rychlý program pro prohlížení souborů PDF), ***Tomahawk PDF*** (program pro práci se soubory PDF, konvertuje i soubory z MS Wordu do PDF), ***Gnumeric*** (tabulkový procesor, umí pracovat se soubory tabulkového procesoru *Microsoft Excel*), ***iCarbon*** (softwarová kopírka spolupracující se skenerem a tiskárnou), ***Money Manager Ex*** (osobní finanční manažer), ***OpenOffice*** (nejznámější alternativa ke kancelářskému softwaru *Microsoft Office* – textový editor, tabulkový procesor, prezentační program ad.), ***ANote*** (softwarové „lístečky“ na obrazovku), ***ATnotes*** (ještě jednou, připomínací „lístečky“ na obrazovku), ***Notepad++*** (výrazně zdokonalená alternativa *Notepadu* z MS Windows), ***SciTE*** (textový editor pro programátory), ***Free Trans-***



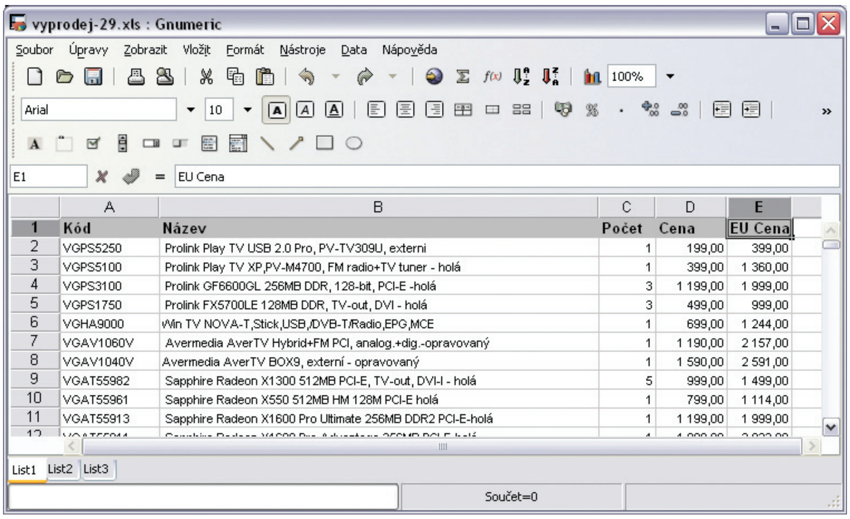
WinDirStat ukáže obsazení adresářů



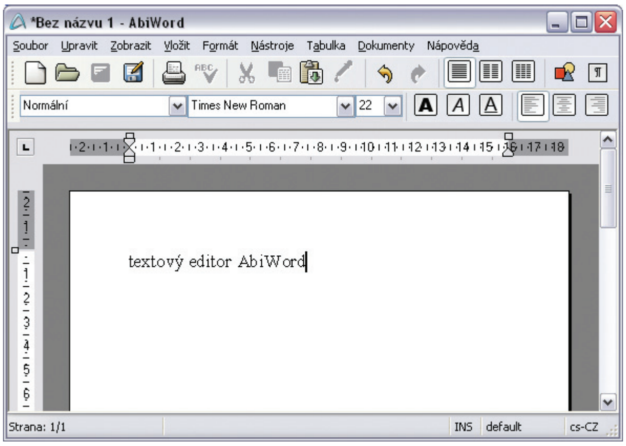
Populární slovník StarDict



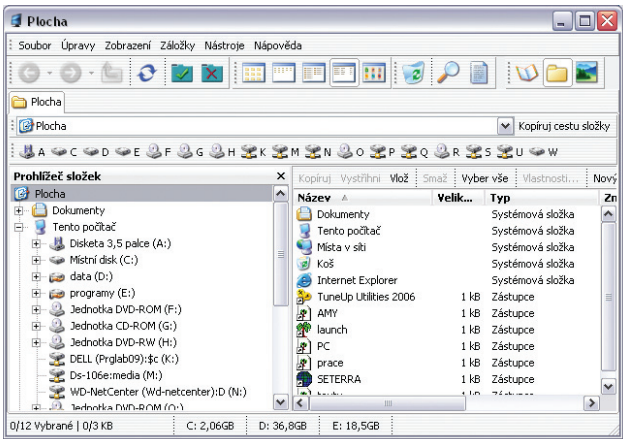
Programy ESBCalc a Calendar



Velmi zdařilou a dobře funkční náhradou drahého programu MS Excel je Gnumeric



Textový editor AbiWord plně nahradí známý MS Word

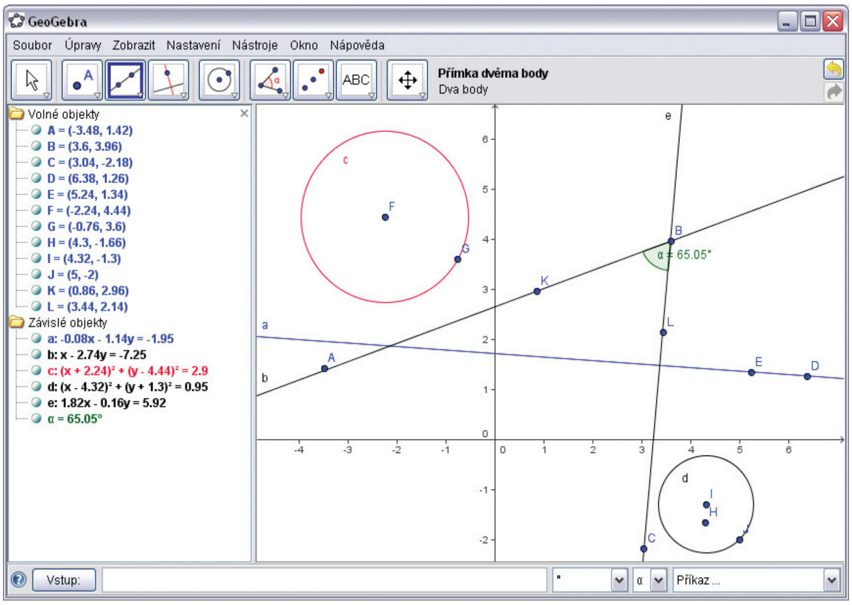


Málo známý ale velice pěkný souborový manažer CubicExplorer

lator (program pro automatický překlad), ***StarDict*** (slovník), ***Abiword*** (známý propracovaný textový editor).

Utilities

AgentRansack (program pro vyhledávání souborů na pevných discích), ***TextDiff*** (porovnává textové soubory a zobrazuje rozdíly mezi nimi), ***Split File*** (program pro rozdělování a spojování souborů), ***Cubic Explorer*** (souborový manažer), ***Free Commander*** (souborový manažer), ***Virtual Magnifying Glass*** (virtuální lupa na obrazovku), ***Ant Renamer*** (program pro hromadné přejmenovávání souborů ze seznamu), ***MWSnap*** (program pro práci s kopiemi obrazovky a jednotlivých programových oken), ***AviScreen*** (program, zachycující aktivity probíhající na displeji počítače do videosouboru AVI), ***VirtualWin*** (program pro vytvoření a spravování virtuálních pracovních ploch).



GeoGebra je půvabný a názorný výukový program pro geometrii

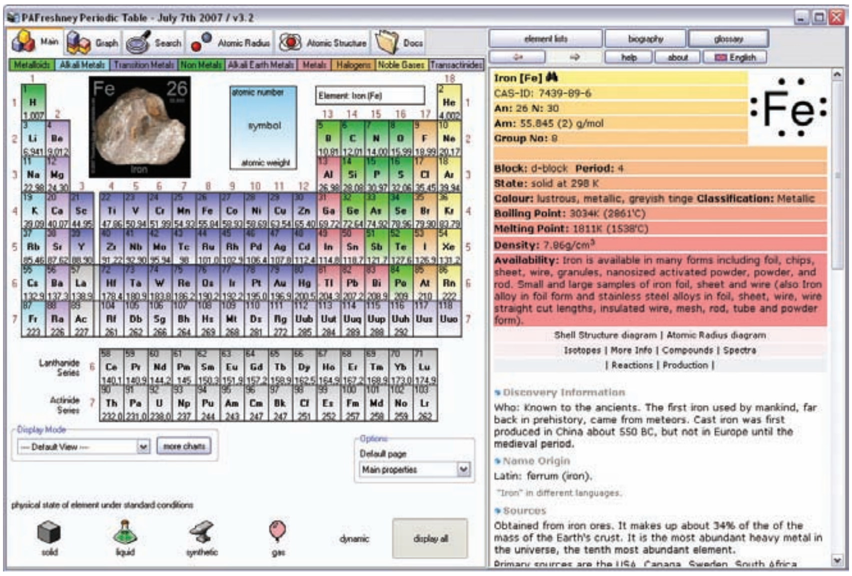
Další sady

Základní sada ***WinPenPack Essential*** obsahuje něco přes 40 programů, zabere po rozbalení 280 MB a vejde se tak na USB paměť o velikosti 512 MB (je vždy nutné počítat s nějakým prostorem pro práci programů a vytvářené dokumenty, pokud nemá nic zůstat ani probíhat na hostitelském počítači). Sada je určitou podmnožinou výše detailně popsané sady ***WinPenPack 1 GB***.

WinPenPack Web obsahuje základní programy pro práci na webu a s weby. Je zde *PAMPA*, grafické rozhraní pro Windows, umožňující snadnou instalaci a správu webového serveru *Apache*, databáze *MySQL* a programovacího jazyka *PHP*. Pro práci s obrázky je v sadě *Gimp*, pro programování vizuální webový editor *NVU* a textové editory *SciTE*, *Notepad++* a *WinMerge*. Sadu doplňuje webový prohlížeč *Firefox* a FTP klient *FileZilla*. Celá sada má po rozbalení 137,5 MB.

Pro potřeby studentů (ale i těch věčných) je sada ***WinPenPack School***, obsahující asi 50 programů zabývajících se matematikou, grafikou, technickým kreslením a modelováním, geometrií, jazyky (slovníky), hudbou, chemií, astronomií (planetárium) ap. Nechybí ani pomocné programy pro práci s texty, tabulkami, organizaci práce a termínů ap. Sada stojí určitě za vyzkoušení, určitě každého alespoň několik programů opravdu nadchne. Celá sada má po rozbalení 706 MB.

Nejrozsáhlejší sadou je ***WinPenPack Expert***. Je v ní celkem 160 programů v 7 kategoriích – *grafika* (7), *In-*



PAFreshney Table – periodická tabulka prvků v dokonalém provedení

ternet (13), *multimédia* (12), *bezpečnost* (25), *systém* (69), *utility* (14) a *programování webu* (15). Jde o programy, které jsou opravdu s mírnou nadsázkou pro experty, jsou to spíše nástroje, zaměřené na práce a činnosti, vyžadující již určité znalosti o počítačích, programování a souvisejících technologiích. Tato sada zabere po rozbalení 455 MB.

Je nabízen i tzv. ***WinPenPack Personal*** – je to „prázdný obal“, do kterého si podle podrobného návodu zařadíte z webových stránek *WinPenPacku* podle vlastního výběru právě ty programy, které tam chcete mít.

Lupo PenSuite

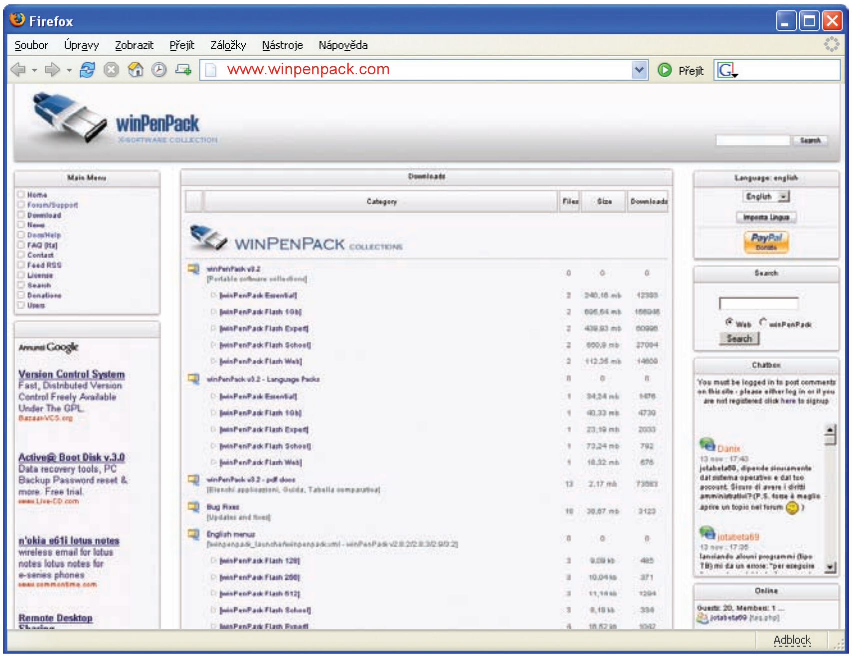
Další podobnou sadou, která je tentokrát složená výhradně z tzv. *portable* programů, tj. programů které se neinstalují a nezapisují nikam jinam než do svých adresářů (nejsou zde tedy programy s upraveným spouštěním jako ve *WinPenPacku*). V sadě je jich celkem 101, rozdělených do 8 kategorií – *Internet* (13), *Multimedia* (18), *Graphics* (11), *Security* (11), *System* (12), *Office* (11), *Utility* (16) a *Games* (9). Oproti WinPenPacku jsou zde tedy i hry.

Stručný výčet programů:

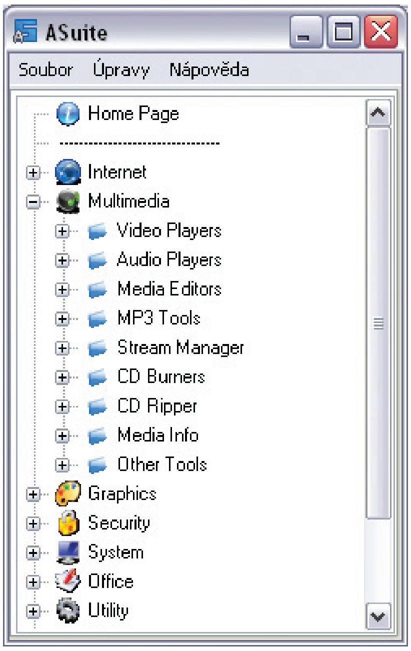
7-Zip Plus, *AbiWord Plus*, *AM-DeadLink*, *Ant Renamer*, *Audacity Plus*, *AviScreen Portable*, *BonkEnc*, *BurnCDCC*, *CCleaner*, *Clavier+*, *ClearProg*, *CloneSpy*, *CPU-Z*, *CyberShredder*, *DataRecovery*, *DeepBurner*, *Directory Lister*, *Disk Redactor*, *DriverBackup!*, *DShutdown*, *DSynchronize*, *DTaskManager*, *DTS*, *DVD Shrink*, *EasyCleaner*, *eMule*, *EssentialPIM Portable*, *Extra*, *Fast Explorer*, *FastStone Capture*, *FastStone Image Viewer*, *FGWndGrab*, *FileZilla*, *Firefox Plus*, *FolderSize*, *FontFrenzy*, *foobar2000*, *Foxit Reader Portable*, *FreeCommander*, *GIMP Plus*, *GreatNews*, *GSpot*, *GUI for PDFTK*, *HTTP File Server*, *Checkmate MP3 Checker*, *IcoFX*, *Icons From File*, *ImgBurn*, *IrfanView*, *JkDefrag*, *KeePass*, *LC ISO Creator*, *LockNote*, *Lupas Rename*, *Miranda Plus*, *Mp3 Tag Tools*, *mp3DirectCut*, *mpTrim*, *MPUI*, *Notepad++*, *Notepad2*, *nPOPuk*, *ozSync*, *PhotoFiltre*, *PicoCrypt*, *Pixa MSN*, *Porta*, *Rainlendar Lite*, *RegSeeker*, *Restoration*, *Screamer Radio*, *Scanner*, *Shutter*, *SIW*, *Spread32*, *Starter*, *Stickies*, *SumatraPDF*, *Thunderbird Plus*, *Tomahawk PDF+*, *TrueCrypt*, *UnFREEz*, *Universal Extractor*, *uTorrent*, *VirtualDub*, *VLC Plus*, *WinContig*, *X-Abakt*, *X-ClamWin*, *XMPlay*, *xp-AntiSpy*, *Xpy*. **Hry:** *Asteroids*, *Bricks '2000*, *Checkers*, *Mines-Perfect*, *Open Arkanoid*, *Portable Puzzles*, *Sokoban*, *Uno*, *Zetrix*.

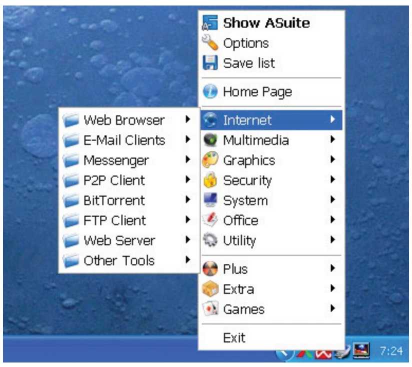
Sady programů, popisované v tomto článku, si můžete zdarma stáhnout z těchto webů:

www.winpenpack.com
http://lupo73.altervista.org

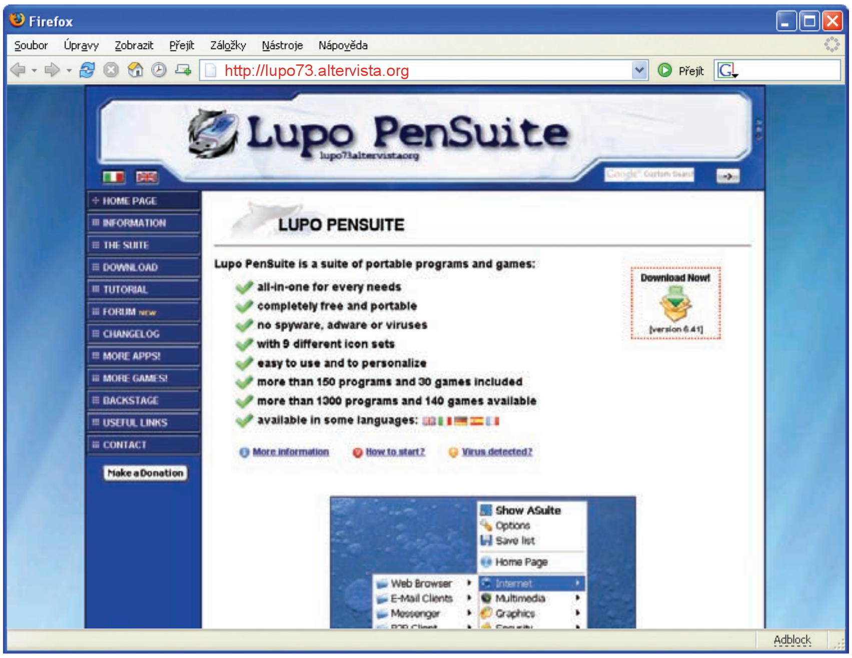


Webové stránky ***www.winpenpack.com****, ze kterých si lze stáhnout popisované programy*





Výběr programů z Lupo PenSuite



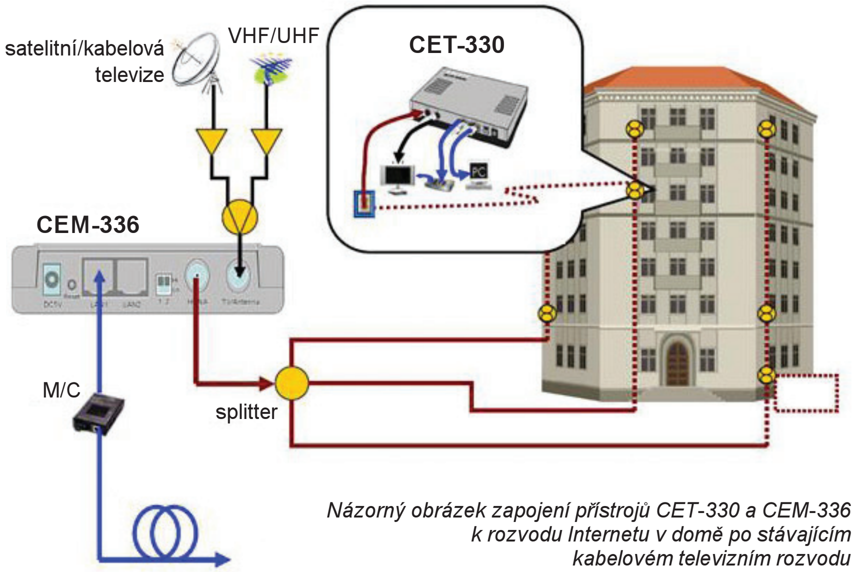
Webové stránky Lupo PenSuite na ***http://lupo73.altervista.org***

Využití stávajícího rozvodu

Tak jak je stále známější a používanější využívání běžného rozvodu elektrické sítě v domě k připojení počítačů k Internetu (tzv. PLC), je to možné i po stávajících kabelových (televizních) rozvodech. Jsou k tomu určené přístroje CEM-336 (master) a CET-330 (klient). Pracují se standardem HomePNA 3.1 a umožňují komunikaci až 31 různých jednotek po jediném souosém kabelu rychlostí až 128 Mb/s. Maximální vzdálenost přenosu je 1200 metrů po souosém kabelu RG59 (75Ω). Při použití kvalitnějšího kabelu lze tuto vzdálenost až zdvojnásobit. Přes přístroj CEM-336 se ovládají a nastavují pohodlně všechny klientské jednotky odkudkoliv přes webové rozhraní z internetového prohlížeče. Lze nastavit nejen síťové adresy, ale např. i povolenou rychlost připojení (pro každou klientskou jednotku samostatně).

Zařízení pracuje stejně jako PLC v rozsahu kmitočtů 4 až 20 MHz. Řídicí jednotka (CEM336) se připojuje k vývodu společné televizní antény a k přípojnému místu Internetu, klientské jednotky mezi vývod kabelového rozvodu a televizní přijímač. Vše funguje samozřejmě nezávisle na tom, je-li televizor zapnutý či nikoliv. Spotřeba zařízení, napájeného napětím 5 V, je asi 4 W.

Přístroje měří 160 x 105 x 28 mm a váží 260 g. CET-330 stojí okolo 2500 Kč, CEM-336 4250 Kč bez DPH.



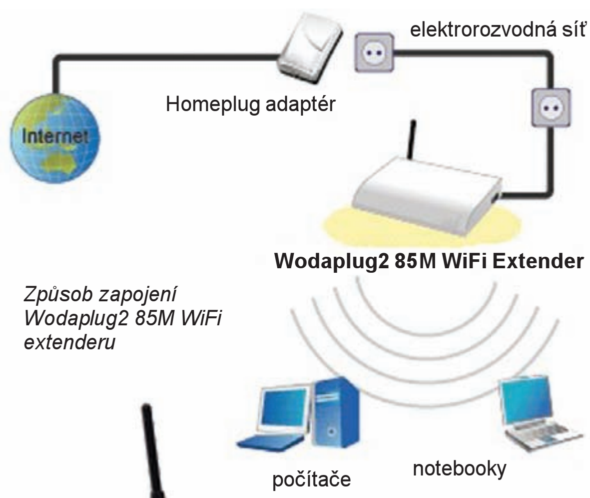
Názorný obrázek zapojení přístrojů CET-330 a CEM-336 k rozvodu Internetu v domě po stávajícím kabelovém televizním rozvodu



Přístroj CET-330



Přístroj CEM-336



Způsob zapojení Wodaplug2 85M WiFi extenderu

Wodaplug2 85M WiFi Extender

Wodaplug2 85M WiFi Extender spojuje technologie *WiFi* a *Homeplug* do jednoho zařízení. Je to plnohodnotný WiFi přístupový bod (AP) standardu 802.11b/g (54 Mb/s) s podporou módů AP/klient/WDS, který je připojen k datové síti přes standardní elektrické (silové) rozvody technologii *Homeplug 1.0* rychlostí 85 Mb/s. Je zpětně kompatibilní i se staršími typy adaptérů *Homeplug* s rychlostí 14 Mb/s. Použitá technologie využívá rozsah kmitočtů 4,3 až 20,9 MHz a umožňuje přechod signálu i přes elektroměry a jističe.

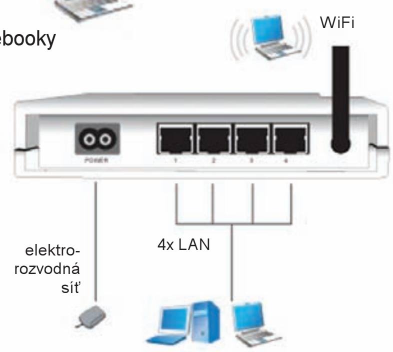
Zadáním hesel vznikne možnost vytvářet tzv. VLAN (virtuální privátní oddělené sítě) a tím od sebe oddělit jednotlivé uživatele či sousedy. Adaptéry *WodaPlug PowerLAN* (prakticky všechny *Homeplug* adaptéry) mohou teoreticky operovat na 253 různých adresách. Reálně by však více než deset zařízení nemělo přenášet data současně. Přenos funguje až na vzdálenost asi 200 m a je bezpečně šifrován algoritmem DES 56 bitů po vedení a WEP, WPA-PSK a WPA2 „ve vzduchu".

Tento extender spolupracuje se všemi *HomePlug* adaptéry *Wodaplug* i jinými, pokud splňují předepsané standardy (takový adaptér musí být „na druhé straně", tj. v místě, ke kterému má být extender přes elektrorozvodnou síť připojen).

Přístroj má 4 LAN porty RJ-45 a vestavěný napájecí zdroj (spotřeba 4 W), připojí se tak pouze do elektrického rozvodu, který zajistí jak napájení, tak přívod datového signálu. Rozměry jsou 160 x 122 x 28 mm, váha 290 g, cena asi 2500 Kč bez DPH.



Wodaplug2 85M WiFi Extender





Sony Ericsson MBS-100

Bluetooth Speaker MBS-100

Velmi atraktivní reproduktor, který se připojuje k telefonu (i k jiným zařízením) prostřednictvím *Bluetooth*, tedy bez drátu (na vzdálenost až 10 m), uvedla na trh firma *Sony Ericsson*. Reproduktor má průměr 100 mm, váží 225 gramů, na vestavěnou nabíjecí baterii Li-Ion 900 mAh (nabíjí se přiloženou síťovou nabíječkou) vydrží hrát 5 hodin, v pohotovostním režimu vydrží 50 hodin. Jeho cena na našem trhu je okolo 1400 Kč včetně DPH.



Solární sluchátko Iqua BHS-603 SUN

Solární sluchátko

První Bluetooth sluchátka se solárními napájecími články začal v Anglii prodávat operátor *Orange*. Sluchátko *Iqua BHS-603 SUN* má vydržet v pohotovostním režimu až 200 hodin a až devět hodin hovoru (potmě).

Sluchátko váží 14 gramů a je kompatibilní se všemi dostupnými mobilními telefony. Jeho cena by měla být mírně pod 2000 Kč.

Flash USB paměť formátu kreditní karty

Zajímavé provedení externí USB paměti uvedla na trh firma OCZ. Její *Mega Kart* má rozměry 84 x 53 x 4 mm a vejde se tak pohodlně do peněženky. Krátká koncovka s USB konektorem se vejde do profilu karty (viz obrázek), na kartě je i LED indikující její funkci. *Mega Kart* je k dispozici ve dvou kapacitách paměti – 8 GB (za asi 2000 Kč) a 16 GB (za asi 4000 Kč). Podle zahraničních testů by měla být rychlost čtení až 20 MB/s, rychlost zápisu však výrazně nižší.



USB Flash paměť Mega Kart



USB sada pro muže

Dárek k Vánocům

Nemáte nic pro přítele nebo pro manžela pod stromeček? Ještě stihnete objednat tuto dárkovou *USB sadu pro muže*. Obsahuje miniaturní USB vysavač na klávesnici s kartáčovým nástavcem, USB stolní lampičku s diodou LED, USB ohřívač hrnku s čajem či kávou a ještě stylový držák na tužky se čtyřportovým USB rozbočovačem (hubem). Vše je sladěno v příjemném stříbřitém provedení a připojí se to k počítači přiloženým USB kabelem o délce 120 cm. Snadná instalace, *Plug and Play*, žádné ovladače... dáreček za 29,50 USD.

USB raketomet

Další „ujetý" USB doplněk k počítači. Poslouží v kanceláři k relaxaci a vybití nashromážděného napětí...

Raketomet disponuje třemi pěnovými raketami, které doletí až na vzdálenost 6 metrů. Vystřelovací rampa se dá natáčet doleva/doprava a nahoru/dolů, to vše z přiloženého programu, který se spustí v počítači – raketomet je tedy nejen z USB napájený, ale opravdu funkčně propojený s PC (potřebuje *Windows XP*). K dispozici jsou i patřičné zvukové efekty a různé další se prý nechají stáhnout z Internetu. Hračka za 35 USD.



USB raketomet ...



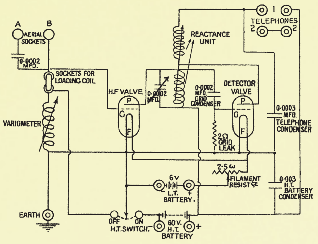
... ovládaný softwarem z počítače

axago ADID-70

ADID-70 je univerzální adaptér pro přímé připojení libovolného IDE nebo SATA zařízení k počítači přes univerzální vysokorychlostní sběrnici USB 2.0. Má přímo v sobě integrovány oba IDE konektory (pro disky 3,5" i 2,5") a na ohebném kablíku konektor SATA. Napájecí zdroj má kabelovou rozdvojku s konektory pro SATA i IDE, s vypínačem napájení jednotlivých zařízení. Adaptér dovoluje současné připojení a provoz jednoho SATA zařízení a jednoho IDE zařízení, což je praktické pro testování nebo zálohování a kopírování dat. Rozměry 61 x 38 x 11 mm, cena 444 Kč bez DPH.



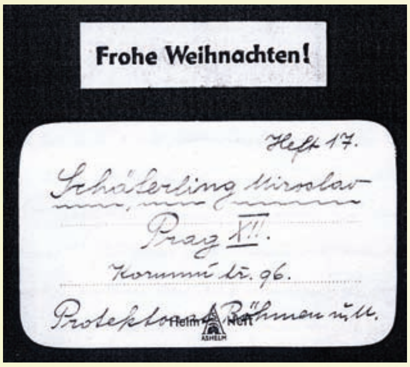
SATA/IDE USB adaptér axago ADID-70



RÁDIO „HISTORIE“

Vánoce OK1AA roku 1940 v německém vězení

Ing. Mirko Schäferling, OK1AA, se hned po německé okupaci v březnu 1939 zapojil jako radiotechnik a radiotelegrafista do odbojové činnosti v rámci organizace „Obrana národa“. V listopadu 1939 však byl zatčen a následující dva roky strávil v německých věznicích v přísné samovazbě. Podrobně jsme o tomto období Mirkova života informovali v PE 5 a 6/2007. Jednu dobu měl Mirko možnost psát si ve vězení deník a ten se zachoval. Mirko ho psal formou dopisů svým nejbližším - manželce Miladě a tříletému synu Jirkovi (obr. 2), tedy se jedná o velmi soukromý dokument. Jeho obsah je však i po mnoha desetiletích natolik závažný a moudrý, že si vzhledem k blížícím se Vánocům dovolíme citovat několik pasáží z Mirkova deníku, které si zapsal během Štědrého dne a Štědrého večera roku 1940 v berlínské věznici Alt-Moabit v cele s označením AI-26.



Obr. 3. Mirkův deník z německého vězení se zachoval ve formě sešitů. Na tom, který Mirek dostal od svých trýznitelů před Vánocemi 1940, je nálepka „Veselé Vánoce!“

24. XII. 1940, úterý. Dobré jitro má drahá Mádičko a náš milý Jájíšku!

Zase začínám dnes nový sešitek, kolik potom jich asi bude?! Již dnes jich mám hezkou řádku! Děti mé drahé, mám Vás tak nesmírně, nesmírně rád a tolik na Vás vzpomínám! Dnes večer je myslím Štědrý večer! Dejž Bůh, aby Vám proběhl vesele, aby to nepůsobilo zhoubně na ty tvé ubohé nervy, má drahá, milovaná ženo!

A nyní na chvíli ven na čerstvý vzduch. ---

Jsem zase zpět v cele. Venku stále mrzne a je tam dnes mlhavo. Mlhavo a zoufale smutno! A v ústřední hale, kde se sbíhají chodby našich cel, postavili si vánoční stromky! Proč? Aby nás naše ubohé mučené srdce ještě více bolelo??!

Z chodby doléhají do mé cely volání Hauptwachtmeistra, hlásícího vždy číslo cely, jméno a zur Sprechstunde! Rve mi srdce! Již jsem Tebe, má milovaná ženo, neviděl šest měsíců! Bože dobrotivý, půl roku! A rok být z domova pryč! A co všechno nás ještě čeká! Je to hrozné!

Děti mé drahé, dá-li milosrdný Bůh a vrátím-li se živ a zdráv k Vám domů, budu nejšťastnějším a nejvděčnějším Božím tvorem na zemi! Víte, děti, všemohoucí Bůh dal mi při tomto hrozném neštěstí, které nás postihlo, najít svoji vlastní duši a v té hrozné samotě poznat každý její kouteček. Dal mi možnost dlouho a dlouho přemýšlet nad vším minulým, dal mi možnost pokorně litovat všeho zlého, čeho jsem se kdy dopustil, dal mi možnost celé dny, celé týdny a celé měsíce zabývat se tím vším v mých myšlenkách. Dobrotivý Bůh dal mi možnost uvědomit si nesmírnou velikost mé lásky k Vám a nicotnost a pomíjejícnost všeho ostatního.

A zároveň jsem si předsevzal, že dá-li dobrotivý Bůh a sejdeme-li se všichni jednou živí a zdrávi, že náš příští nový život zařídím si ještě lépe, než byl náš minulý, zcela podle Tvých přání, má drahá věrná ženo, a tak, abychom skutečně žili jeden pro druhého a jeden s druhým abychom byli co nejvíce pospolu. Vždyť život s rodinou a láska k rodině je to nejvyšší a nejkrásnější, co život na této zemi může dát!

A polední zvuk zvonu, oběd - polévka z brambor a žluté řípy; v ní pár drobných kousíčků červeného masa. Při obědě rozdávali nám Weihnachtsnummer des Berliner Evangelischen Sonntag Blattes. Na první stránce hezký obrázek Svaté rodiny. Měl jsem radost, že jsem dostal konečně něco, kde nebude psáno o válce. Ale jak jsem se zmýlil! Hned na třetí stránce *„Der Marsch durch die heilige Nacht“*, na šesté *„Ein Vermächtnis“* a na poslední k dovršení všeho: *„Desto fester!“* začíná: *„Jahreswerde in Kriegszeit! Das deutsche Volk weiss, was das bedeutet. Alle personliche Sorgen, Fragen, Wünsche, treten zurück hinter dem Einen: Das unser Volk seinen Weg ins neue Jahr unter Gottes Segen wandle, dem Endzieg entgegen.“*

Budu se modlit, upřímně modlit, sám, bez obrázku! Na chodbě jdou do kostela. Bože, Bože, jak mi je nesmírně smutno!! Je to k nevydržení, je to k zešílení. ---

Večerní zvuky zvonu, večeře: trochu bramborového salátu, půl tlustého studeného párku, krajíček suchého chleba a hrneček černé kávy, neslazené, jako vždy. A to je můj letošní Štědrý večer, již druhý, který trávím od Vás odloučen a druhý v přísné samovazbě.

Půjdu nyní spát, je mi zoufale smutno a tolik se mi stýská po Tobě, po Tvých milých očích, po Tvých milých, konejšivých slovech a po Tobě, mé jediné, tolik milované dítě!



Obr. 1. Manželé Schäferlingovi před válkou



Obr. 2. Těmto dvěma lidem patří Mirkovo vyznání v deníku. Manželka Milada, které říkal „Mádičko“, a syn Jirka - na této fotografii v r. 1946

Ať se Vám něco pěkného zdá v té dnešní štědrovečerní noci. Dobrou noc, mám Vás tolik, tolik rád!

• • •



Obr. 4. Co všechno musel první koncesionář OK Ing. Mirko Schäferling, OK1AA, v životě vytrpět, si dnes většina z nás těžko dokáže představit. Ale i přesto si uchovejme Mirka, OK1AA, v našich vzpomínkách především jako radioamatéra tělem i duší. Také po válce (byl Němci vězněn znovu ještě na jaře 1945) se ke svému celoživotnímu hobby, které se mu stalo osudným, vrátil... Na tomto obrázku vidíte Mirka, OK1AA, brzy po válce při montáži rotátoru rámové antény

pfm

Šedesát let mezi anténami

aneb Nejstarší anténář vzpomíná...

Ing. Miroslav Procházka, CSc.

(Dokončení)

VÚST spolupracoval v posledních letech intenzivně s ÚVR Opočinek, a to tak, že jsme vyvíjeli pro letecký radiolokátor anténu s elektronickým rozmítáním paprsku. Reflektor tvořila část hyperboloidu (obr. 19a), která byla ozařována čočkovou anténou tvořenou 250 anténními prvky (obr. 19b) fázovanými pomocí feritových fázovačů řízených počítačem. Prototypová měření byla celkem vyhovující, takže se dalo uvažovat o výrobě. Hlavním problémem byly feritové tyče do fázovačů. Jejich výroba uvízla zejména na dodržení stejných vlastností u každé tyče. Nakonec se muselo od realizace celého projektu ustoupit.

Moje spolupráce s kolektivem ÚVR pokračovala i po rozpadu ústavu s nově utvořeným podnikem ERA Pardubice. Pracovalo se na modernizaci slavného pasivního radiolokátoru Tamara a později Vera, kde jsem měl za úkol vyřešit polarizační problémy.

Výzkum antén se samozřejmě neobešel bez výpočtů. Vzpomínám na prvé mechanické kalkulačky z padesátých let minulého století, které dělaly nesmírný rámus (říkaly jsme jim řachřach), na pozdější počítače Elliot-503, Minsk a TESLA. Obrovský vývoj počítačů umožnil zajistit samostatné programování na stolním počítači v každé laboratoři. K tomu sloužily různé programovací jazyky počínaje strojním kódem, později Fortranem, Pascalem, Turbo Pascalem, Delphi a pro mě na konec Mat-Lab. V současnosti se již používají hotové, velmi sofistikované výpočetní programy, které umožňují komplexní návrh i velmi složitých antén. Na obr. 20 je uveden příklad 3D vyzařovacího diagramu parabolické antény Casagrain. O posledním stavu vývoje teorie antén a jejich výpočtů se lze informovat ve výborném přehledu uvedeném v časopise Radioengineering č. 4/2005 vydávaném společně Českou a Slovenskou technickou univerzitou a společností URSI. Na tomto místě je taky nutno zmínit vždy užitečný program EZNEC (viz NEC2-4, příp. známější SUPERNEC).

Dovolte, abych ukončil tento krátký seriál obrázkem 21, který ukazuje můj pokus o znázornění elektrostatického pole v blízkosti zapálené rakety. V úvodu (PE 9/07) jsem vzpomněl, že jsem začínal svoji anténářskou cestu u řešení leteckého granátu a - jak vidíte - končím zase u zbraní. Bohužel není to povzbuzující, ale takový je běh světa.

Připomínám též řadu výborných anténářů, které jsem poznal na bývalém pracovišti VÚST. Někteří se současnosti nedožili, další změnili pracovní zaměření poté, co byl výzkumný sektor antén a pak i VÚST z vyšší moci rozpuštěn. Mimo VÚST jsem měl možnost spolupracovat se znamenitými anténáři na vysokých technických školách a jiných radioelektronických pracovištích. Čtenářům PE asi nemusím připomínat mého o něco mladšího spolupracovníka, také „skalního" anténáře, Jindru Macouna, OK1VR, s jehož zajímavými články, kterými přibližuje a srozumitelně vysvětluje různé oblasti anténní problematiky, se v tomto časopise setkávají (viz s. 31-32).

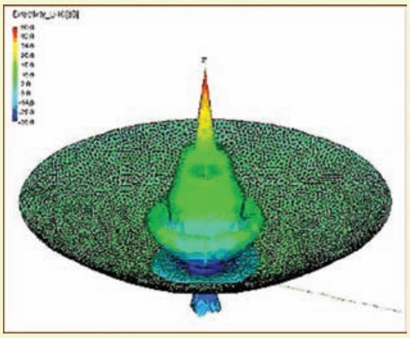


Obr.19a



Obr. 19b

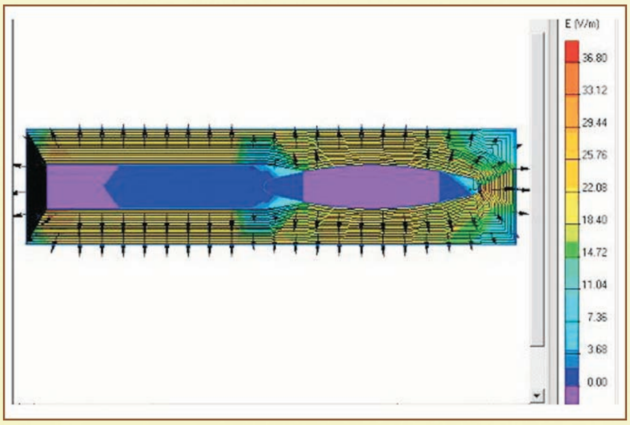
Řadu zajímavých antén lze též shlédnout ve fotoalbu na *www.anteny-proch.ignum.cz* (obr. 22).

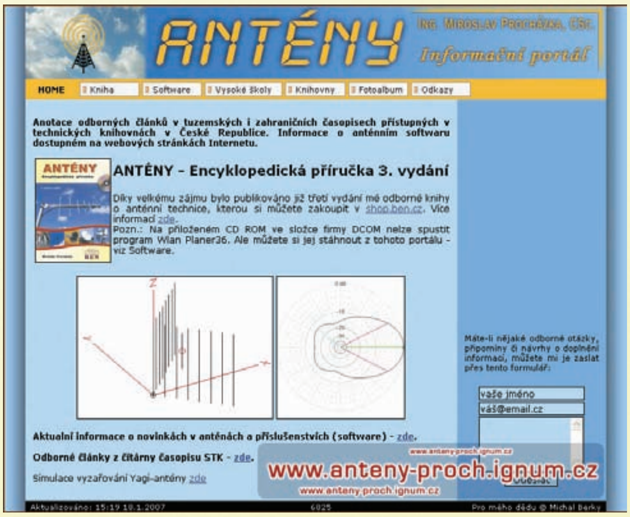


Obr. 20

Obr. 22 (vpravo)

Obr. 21 (vlevo dole)





Válečné přístroje avioniky - radiokompasy EZ6 a FuG16Z

Rudolf Balek

(Pokračování z PE 10/07)

Vysílač S16

(Obr. 34) Nf modulační signál mřížkové anodové modulace je veden z modulačního zesilovače s elektronkami R1 a R2 vf tlumivkou D6 spolu se záporným předpětím přes modoulační transformátor Ü4 na řídicí mřížku elektronky Rö2 - koncového stupně. Mikrofon je klasický uhlíkový, vestavěný v kukle. Je připojen na napětí palubní baterie přes vf tlumivku na jádru a potenciometr W15, kterým se nařídí maximální optimální napětí, aby se mikrofon nezničil. Ve skutečnosti jsou nákrční mikrofony dva, sluchátka také, vestavěny v kukle. Vidíme, že se tlumivkami nešetřilo. Není známo, že by se vysílač S16 radioamatéry upravoval.

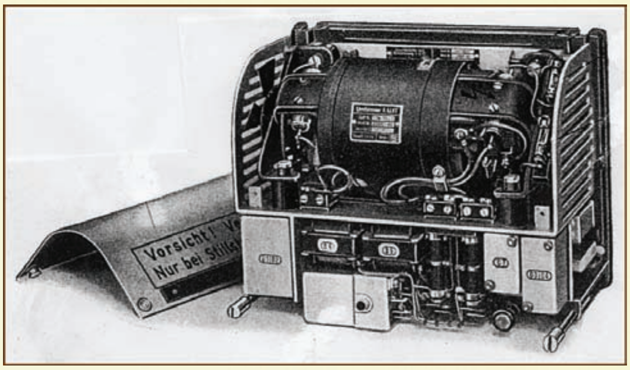
Stanice FuG16 měly během své existence 12 různých variant; stručný popis jedné z nich, FuG16Z uvedeme dále. VKV stanice tohoto typu, bylo jich 17, byly jednoúčelové, tedy pro jeden kratší rozsah.

Typ FuG16 s dvanácti variantami byl vyroben asi ve 150 000 (!) kusech, následující FuG17 asi v 1800 kusech. Je třeba zdůraznit, že parametry a počty kusů jsou v literatuře publikovány nestejně.

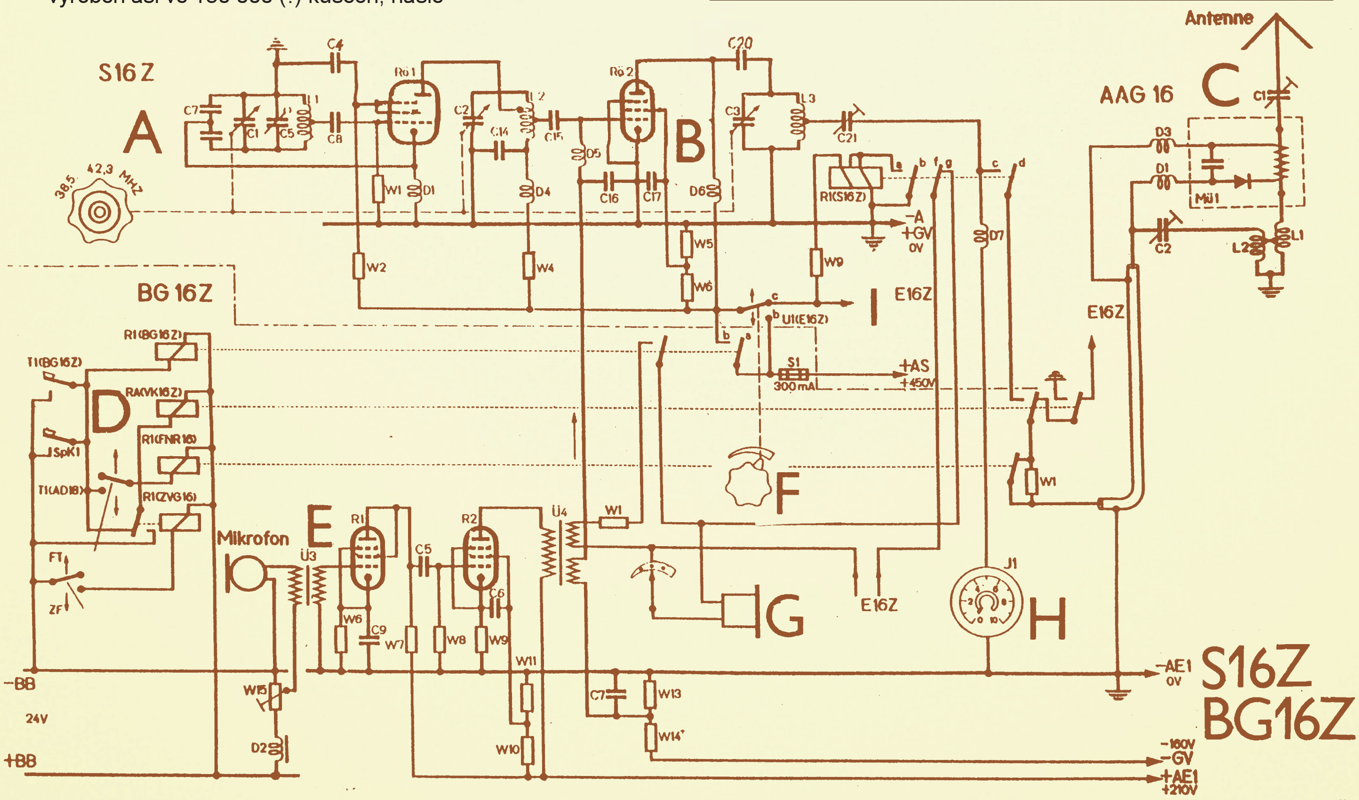
Rotační měnič, typ U17 (F104, obr. 35), dodává stanici vyšší stejnosměrná provozní napětí. Anodové napětí vysílače je 450 V, při odběru proudu 165 mA, tedy zátěž asi 360 W. Záporné napětí vysílače je -150 V při hypotetickém odběru 10 mA. Další napětí 210 V a proud 90 mA je pro přijímač, modulátor a přídavný přístroj ZVG16. Obvody měniče jsou chráněny proti nežádoucímu rušení filtry *R*, *C* a *L*. Odběr proudu při vysílání je z palubní sítě 12,4 A, při příjmu nebo v pohotovostním stavu 9 A.

Dodejme ještě, že žhavicí napětí pro elektronky je odebíráno přímo z palubní baterie. Její napětí může kolísat v mezích od 22 do 29 V. Variátor (železný drát ve vodíkové atmosféře) udržuje konstantní proud při kolísání napětí či zátěže. Elektrické obvody jsou chráněny nadproudovými jističi. Měnič je jednokotvový motorgenerátor, dobře větraný - chlazený, na 24 V, rozměrů 260 x 195 x 208 mm a o hmotnosti 7,5 kg. Pozoruhodné jsou otáčky: 9000 ot/min. Pozemní stanoviště bez veřejné elektrické sítě byla napájena z akumulátorů. Stabilní stanice, např. na leteckých kontrolních věžích apod. byly připojeny na síťové usměrňovače.

(Pokračování)



Obr. 35. Rotační měnič U17 bez krytu. Nahoře motorgenerátor s ventilátorem, dole odrušovací a filtrační členy C, R a dva drátové odpory v obvodu buzení generátoru



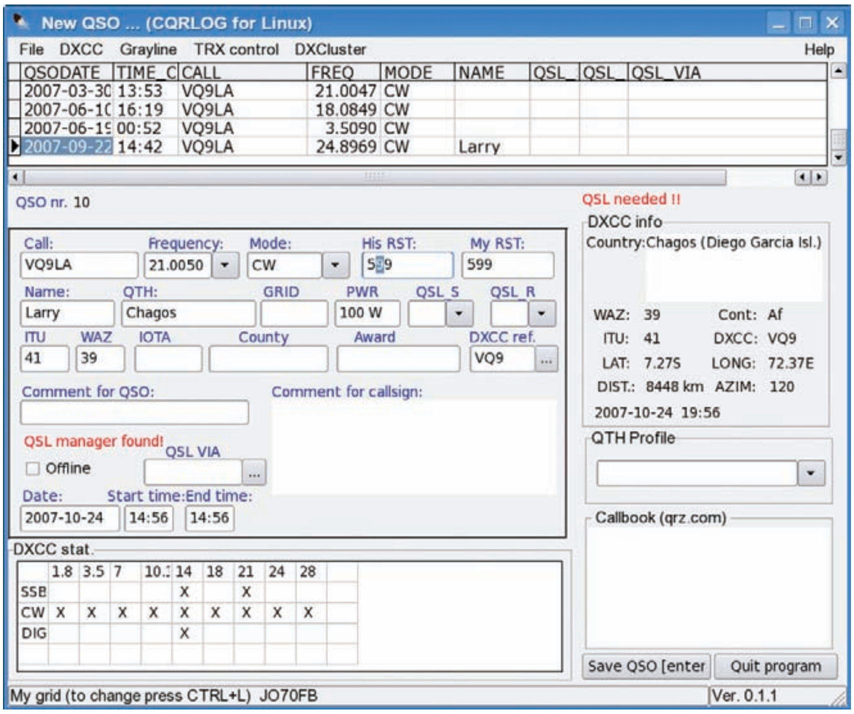
*Obr. 34. Zjednodušené zapojení ovládání vysílače S16Z s obslužnou skříňkou BG16: **A** - řídicí a budicí stupeň, elektronka Rö1 RL12P35, která pracuje jako dvojitá trioda; **B** - koncový výkonový stupeň, elektronka Rö2 RL12P35; **C** - anténní přizpůsobovací stupeň AAG16 s proudovým měničem a usměrňovačem; vf energie je přiváděna modrým koaxiálním kabelem; **D** - obslužná skříň BG16Z, dvojí tlačítka vysílání/příjem, přepíná se podle způsobu letu: normální/navigace; **E** - dvoustupňový modulační a příposlechový zesilovač s elektronkami R1 a R2 (RV12P2000); transformátor Ü4 moduluje jedním vinutím vysílač, druhé vinutí je připojeni příposlechu; **F** - zesílení přijímače; **G** - třípolohový regulátor hlasitosti se sluchátky; **H** - měření výstupního vf proudu s přístrojem Sch A17; **I** - vedení k přijímači E16Z*

Počítač v ham-shacku XLIII

CQRLOG

- nový staniční deník

Je potěšitelné, že mezi autory staničních deníků najdeme i české programátory, kteří prakticky bez výjimky vytvářejí volně, bezplatně šiřitelné programy. Jedním z nejznámějších je bezesporu CQRLOG, jehož autorem je Petr Hložek, OK2CQR. Úvodem je nutné připomenout, že CQRLOG existuje jak ve verzi pro Windows, tak i pro Linux. Verze pro Windows má již poměrně dlouhou dobu svůj stabilní okruh uživatelů. Verze pro Linux je nyní ve vývoji, ale během posledních měsíců se stala plně použitelným programem, který svými vlastnostmi konkuruje komerčním produktům a v mnoha směrech je i předčí. Díky svému základu (databázi Firebird) i mnoha novým funkcím je však verze pro Linux mnohem dál než verze pro Windows a v současné době lze říci, že se již nejedná o dvě verze téhož programu, určené pro rozdílné operační systémy, ale o dva samostatné programy, které mají sice téměř stejný vzhled, ale uvnitř fungují zcela jinak.



Obr. 1. Přehledná a srozumitelná obrazovka CQRLOGu

Proč Linux?

Vyjmenovávat přednosti Linuxu by bylo nošením dříví do lesa. Získat robustní, stabilní a velmi bezpečný operační systém, který svým výkonem ve většině kritérií překonává Windows, avšak je zdarma, je jistě lákavá nabídka pro všechny, kteří nejsou z nějakých důvodů vázáni na software firmy Microsoft nebo na proprietární datové formáty, používané touto firmou. Linux je imunní vůči virům, zaručuje ochranu soukromí a v porovnání s Windows Vista má minimální hardwarové nároky. Tento operační systém má dominantní postavení především na serverech, avšak je ideální i pro domácí uživatele, dbající na používání legálního software. Právě legální původ software, stabilita a skutečnost, že uživatel má naprostou kontrolu nad celým systémem, patří k největším přednostem tohoto systému. Je sice pravdou, že věci znalý uživatel Linuxu toho musí znát mnohem víc než kvalifikovaný uživatel Windows. Pokud vás ale omrzela licenční čísla, aktivace a ověřování pravosti, bude pro vás Linux vhodnou volbou.

Zatímco pro Windows existuje řada sice volně, bezplatně šiřitelných programů, jejich procentuální zastoupení ve srovnání s komerčním software je poměrně malé. U Linuxu je tomu obráceně - pravidlem jsou bezplatné, volně šiřitelné programy a podíl komerčního software je poměrně malý. Softwarové vybavení běžné kanceláře tak pro Windows stojí několik tisíc, zatímco zcela srovnatelný ekvivalent pro Linux je zdarma. Naprostá většina programů pro Linux je šířena včetně zdrojového kódu, naproti tomu program pro Windows, ke kterému je k dispozici zdrojový kód, je ojedinělou výjimkou.

Operační systém Linux však na počítačích DXmanů prakticky nenajdeme. Jedním z důvodů je jistě skutečnost, že pro tento operační systém není k dispozici kvalitní software, zejména staniční deník. Při podrobnějším zkoumání sice zjistíme, že pár pokusů o vytvoření staničního deníku tu bylo, ale výsledek zdaleka neodpovídá tomu, co bychom si pod pojmem „staniční deník" představovali [1]. Jedna z možných příčin je v tom, že Linux je rozšířen zejména mezi programátory a počítačovými nadšenci, kteří sice vědí mnohé o počítačích a programování, ale o DX provozu a požadavcích na dobrý staniční deník mají jen mlhavou představu. Praxe mnohokrát potvrdila, že dobrý program může vzniknout jedině při spolupráci programátora s aktivním DX-manem a značnou roli zde rovněž hrají poznámky a požadavky uživatelů, kteří se tak vlastně stávají spoluautory.

Řada uživatelů počítačů trvá na Windows, pravděpodobně v mylné představě, že tento systém „umějí". Ve skutečnosti může uživatel ovládat jen to, co mu výrobce dovolí, a v systému běží velký počet procesů, které běžně ovládat nemůže. Mluvit tedy o „umění ovládat Windows" je přinejmenším nadsazené. Naprosto mylné je tvrzení, že Linux znamená práci v příkazové řádce. I když v něm tímto způsobem pracovat lze a mnohdy je příkazová řádka tou nejjednodušší cestou, jak něco udělat, je možné pracovat „klikací" technikou, známou z Windows. Jsou známé případy, kdy bylo uživatelské rozhraní okenního manažeru Linuxu nastaveno tak, aby vypadalo stejně jako Windows XP. Méně zkušený uživatel v tomto systému pracoval, aniž by poznal jakýkoli rozdíl.

Někdy bývá důvodem k odmítání Linuxu argument, že za tímto systémem nestojí žádná firma, schopná poskytnout kvalifikovanou podporu. Ani to není pravda, za některými distribucemi Linuxu stojí Novell, Sun Microsystems (autor Javy), IBM nebo největší světový výrobce počítačů Dell. Podpora Linuxu je mnohem rychlejší a efektivnější, odstranění nedostatků trvá řádově hodiny (oproti týdnům u Microsoftu) a nemůže se stát, že první otázkou pracovníka technické podpory je „Kdo je výrobcem vašeho počítače?" nebo „Jsou všechny komponenty vašeho počítače uvedeny v Hardware Compatibility Listu?" Jedinou nevýhodou Linuxu je tedy dražší administrátor, to se však netýká počítače v hamshacku.

Nebyl by staniční deník pro Windows přeci jen lepší?

Situace není příliš dobrá ani s programy pro Windows, ať jde o komerční nebo volně šiřitelný software. Pokud se pokusíme importovat do deníku např. 70 000 spojení, tak se 80 % programů zhroutí a valná část zbytku bude tak pomalá, že bude prakticky nepoužitelná. Při 200 000 spojení se pak zhroutí plných 90 % programů. Komerční programy samy sebe

KV

Kalendář závodů na prosinec a leden (UTC)

14.12.	RUSSIAN 160 m Cont.	CW/SSB	21.00-23.00
15.12.	OK DX RTTY Contest	RTTY	00.00-24.00
15.-16.12.	Croatian CW Contest	CW	14.00-14.00
15.-16.12.	International Naval	MIX	16.00-16.00
23.12.	RAEM	CW	02.00-09.59
26.12.	DARC Xmas	CW/SSB	08.30-11.00
29.12.	RAC Canada - zimní	MIX	00.00-24.00
30.-31.12.	Original QRP Winter	CW	15.00-15.00
1.1.	AGB New Year	CW+SSB	00.00-01.00
1.1.	HA Happy New Year	CW+SSB	00.00-21.00
1.1.	SARTG New Year RTTY	RTTY	08.00-11.00
1.1.	New Year AGCW	CW	09.00-12.00
5.1.	World QRP Party	all	00.00-24.00
5.1.	SSB liga	SSB	05.00-07.00
5.1.	EUCW 160 m Contest	CW	20.00-23.00
6.1.	EUCW 160 m Contest	CW	04.00-07.00
6.1.	Provozní aktiv KV	CW	05.00-07.00
6.1.	DARC 10 m Wettbewerb	MIX	09.00-10.59
7.1.	Aktivita 160	SSB	20.30-21.30
7.-8.1.	ARRL RTTY Roundup	DIGI	18.00-24.00
12.1.	OM Activity	CW,SSB	05.00-07.00
12.1.	Old New Year Contest	CW/SSB	05.00-09.00
12.1.	070 PSK Fest	PSK	00.00-24.00
12.1.	YL - OM Midwinter	CW	14.00-18.00
12.-13.1.	NA QP	CW	18.00-06.00
13.1.	YL - OM Midwinter	CW	10.00-14.00
13.1.	WAB fone 160 m	SSB	19.00-23.00
14.1.	Aktivita 160	CW	20.30-21.30
19.1.	LZ open Contest	CW	12.00-20.00
19.-20.1.	HA DX Contest	CW/SSB	12.00-12.00
20.-21.1.	NA QP	SSB	18.00-06.00
26.-27.1.	CQ WW 160 m DX Contest	CW	00.00-24.00
26.-27.1.	French DX (REF)	CW	06.00-18.00
26.-27.1.	BARTG RTTY Sprint	RTTY	12.00-12.00
26.-27.1.	European Community	SSB	13.00-13.00

Podmínky všech závodů uvedených v kalendáři (uvádíme pouze ty, kterých se mohou zúčastnit i naši radioamatéři) najdete na internetové adrese ***www.aradio.cz***

Adresy k odesílání deníků přes internet

*(Adresu doporučujeme ověřit na **www.sk3bg** nebo u pořadatele.)*

070 PSK: *jbudzowski@peoplepc.com*
AGB-N.Y.: *eu1eu@qsl.net*
AGCW QRP: *qrp-test@agcw.de*
AGCW-New Year: *hnyc@agcw.de*
ARRL RTTY: *RTTYRU@arrl.org*
BARTG RTTY: *ska@bartg.demon.co.uk*
CQ 160 m: *160cw@kkn.net*
Croatian: *hrs@hztk.tel.hr*
DARC 10 m: *10m-contest@darc.de*
EUCW 160 m: *f6cel@wanadoo.fr*
HA DX: *contest@enternet.hu*
HA HNY: *ha5oj@radioklub.puskas.hu*
Int. Naval: *g3lik@dormic.freeserve.co.uk*
LZ open: *lz1gl@yahoo.com*
Midwinter: *jckoekkoek@home.nl*
NAQP CW: *cwnaqp@ncjweb.com*
NAQP SSB: *ssbnaqp@ncjweb.com*
New Year AGCW: *hnyc@agcw.de*
OK DX RTTY: *okrtty@crk.cz*
RAC: *canadawinter@rac.ca*
REF: *cdfcw@ref-union.org*
RAEM: *alo@udmurtneft.ru*
Russian 160 m: *contest@radio.ru*
SARTG N.Y.: *sm7bhm@svessa.se*
UBA: *ubassb@uba.be*
Xmas: *xmas@darc.de*

QX

VKV

Kalendář závodů na leden (UTC)

1.1.	AGCW Contest	144 MHz	16.00-19.00
1.1.	AGCW Contest	432 MHz	19.00-21.00
1.1.	Nordic Activity	144 MHz	18.00-22.00
3.1.	Nordic Activity	50 MHz	18.00-22.00
8.1.	Nordic Activity	432 MHz	18.00-22.00
12.1.	FM Contest	144 a 432 MHz	09.00-11.00
20.1.	Provozní aktiv	144 MHz-10 GHz	08.00-11.00
20.1.	AGGH Activity	432 MHz-47 GHz	08.00-11.00
20.1.	OE Activity	432 MHz-10 GHz	08.00-13.00

OK1MG

Maják OK0EMW

17. srpna 2007 byl uveden do provozu péčí L. Bobalíka, OK2BVG, středovlnný radioamatérský maják **OK0EMW** na kmitočtu 505,060 kHz. Parametry:
Výkon: 1 W ERP max.
Umístění: Břeclav, JN88KS.
Provoz: CW 6 WPM/QRSS3 (pomalá CW, 1 tečka = 3 vteřiny).
Text: Identifikace „Beacon OK0EMW JN88KS".
Vysílač: DDS VFO (home made) + PA DEBEG 7121 se sníženým výkonem.
Anténa: Inverted-L, 23 m vertikální část + 102 m horizontální část.
Aktuální výsledek měření vyzářeného výkonu ve vzdálenosti 2180 m od antény: 0,95 W ERP.
Všechny zprávy o poslechu majáku jsou velmi vítány na adrese: ***lubomir.bobalik@rtv5.cz***

(TNX INFO A FOTO OK1HH a OK2PXJ)



Obr. 1. Koncový stupeň vysílače majáku OK0EMW a přizpůsobovací obvod antény, tvořený dvěma články s měřičem anténního proudu

diskvalifikují, protože naprostá většina z nich má v bezplatně šiřitelné demoverzi vestavěna omezení, bránící pracovat s tak rozsáhlým deníkem. Proto je třeba potenciální uživatele před takovými programy varovat - může se stát (a je to dokonce pravděpodobné), že po importování vašeho kompletního deníku se program zhroutí nebo bude pomalý, a pokud si takový kus software koupíte, budou to vyhozené peníze, protože autor nebude vědět, co s tím. A mít v programu svůj kompletní deník je nutnost, jinak ani nebudete vědět, kolik máte zemí.

Jako jeden z mála použitelných volně šiřitelných programů pro Windows se ukázal Logger32 Boba Furzera, K4CY [2]. Je velmi dobrý a rychlý, k jeho nevýhodám patří v některých případech nepřesné určování zemí a nemožnost získání dalších informací o stanici, kterou právě děláte (např. členství v klubech, platnost pro nějaký diplom atd.). Bohužel i Logger32 trpí jednou zásadní nevýhodou, typickou pro všechny programy pro Windows - má uzavřený zdrojový kód. Program tedy bude dobrý jen tak dlouho, pokud se o něj někdo bude starat. Stačí, aby se s autorem něco stalo (a dost pravděpodobně i se sponzorem vývoje Loggeru32 - GoList) a program během roku či dvou zastará a stane se nepoužitelným. Tohle se nemůže stát jen u programů s otevřeným zdrojovým kódem, a pokud takový program pracuje pod výkonným, robustním a spolehlivým operačním systémem, jakým Linux bezesporu je, může to představovat možná průlom v „logging software"; v každém případě je to ale blýskání na lepší časy.

CQRLOG pro Linux

CQRLOG je tzv. OpenSource program, publikovaný pod General Public License verze 2 (GPL2), jejíž plné znění v češtině najdete např. na stránkách *gnu.cz* [4]. I když se pravděpodobně v prvních okamžicích nebudete podrobným zněním licence zabývat, je důležité vědět, že program je šířen zdarma a volně přístupné jsou rovněž i zdrojové kódy. Je tedy velmi nepravděpodobné, že by CQRLOG stihl osud některých komerčních programů, které jejich autor opustil, když se nenaplnila jeho očekávání zisku, plynoucího z prodeje registrací.

+CQRLOG pro Linux od Petra, OK2CQR [3] je vystavěn na databázi Firebird, což je klon velmi úspěšné Interbase fy Borland. Tím získal spolehlivost a obrovskou kapacitu - při zkouškách se choval „mravně" i při 800 000 spojení.

Snadná instalace

Řada i zkušených uživatelů Linuxu má hrůzu z tzv. „hell of dependencies", čili „pekla závislostí", kdy něco nejde nainstalovat proto, že něco jiného chybí, a to opět nejde nainstalovat, že zase chybí něco jiného, a tak dokola. Pro CQRLOG to neplatí - instalační archiv rozbalíte kamkoli do vašeho adresáře a můžete log používat. Je nutné jen mít nainstalovanou sadu knihoven *hamlib*, a to i v případě, že řízení transceiveru nebude použito - jinak se program nespustí. Zde je instalace opět bezproblémová, pro většinu distribucí existují instalační balíčky, které spolehlivě najdete pomocí Google, stačí jen dvě klíčová slova - název vaší distribuce a *hamlib*. Je pravděpodobné, že *hamlib* máte na CD, z kterého jste instalovali Linux. Rozhodně se vyplatí ho pořádně prohledat. Pro Slackware je připraven instalační balíček poslední verze na ***www.ok1rr.com*** (i když slackwarista si bude umět zkompilovat zdrojové kódy sám).

(Pokračování) **RR**

CENÍK INZERCE (černobílá/barevná - Kč bez DPH)

Seznam inzerentů v PE 12/2007

Praktická Konstrukční elektronika A Radio

Ročník XII, 2007

Šéfredaktor Ing. Josef Kellner

LEGENDA: První číslo označuje stránku, číslo za lomítkem sešit. Římské číslice označují obálky příslušných sešitů, příp. zařazení v inzertní příloze časopisu; DPS znamená, že v článku je deska s plošnými spoji, „M“ označuje článek v modré řadě - Konstrukční elektronika A Radio, „E“ článek v ročence ELECTUS. Není-li číselný údaj doplněn písmenem, jedná se o článek v základní řadě Praktická elektronika A Radio.

INTERVIEW, REPORTÁŽE, KOMENTÁŘE, RŮZNÉ

ZDROJE, MĚNIČE, REGULÁTORY

POKYNY A POMŮCKY PRO DÍLNU

NF TECHNIKA, ZÁZNAM ZVUKU A OBRAZU, ELEKTRONICKÉ HUDEBNÍ NÁSTROJE, BAREVNÁ HUDBA

ROZHLASOVÉ A TELEVIZNÍ PŘIJÍMAČE, PŘIJÍMACÍ TECHNIKA, PŘÍJEM SIGNÁLŮ Z DRUŽIC, PROFESIONÁLNÍ VYSÍLACÍ TECHNIKA, ZAŘÍZENÍ OVLÁDANÁ RÁDIEM, TELEFONY, FAXY

ANTÉNY, ANTÉNNÍ ZESILOVAČE, PŘÍSLUŠENSTVÍ

TECHNIKA A METODIKA RADIOAMATÉRSKÉHO SPORTU, CB

ČLÁNKY PRO MLÁDEŽ

RUBRIKY

MĚŘICÍ TECHNIKA

RŮZNĚ APLIKOVANÁ ELEKTRONIKA, ELEKTRONIKA VE FOTOGRAFII, PRO MOTORISTY, MODELY, HRAČKY

HISTORIE

ČÍSLICOVÁ A VÝPOČETNÍ TECHNIKA

VÝPOČTY OBVODŮ, NOVÉ MATERIÁLY, NOVÁ TECHNIKA A TECHNOLOGIE, POUŽITÍ NOVÝCH PRVKŮ

OPRAVY A DOPLŇKY KE STARŠÍM ČLÁNKŮM